

DÉFENSE PASSIVE

L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

REVUE MENSUELLE. 8e ANNÉE. N° 12. DÉCEMBRE 1937



L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

REVUE MENSUELLE — 5, RUE BARTHOLDI, BOULOGNE-SUR-SEINE (SEINE) — TÉLÉPHONE: MOLITOR 19-90



DEFENSE PASSIVE
PAR PIERRE VAGO

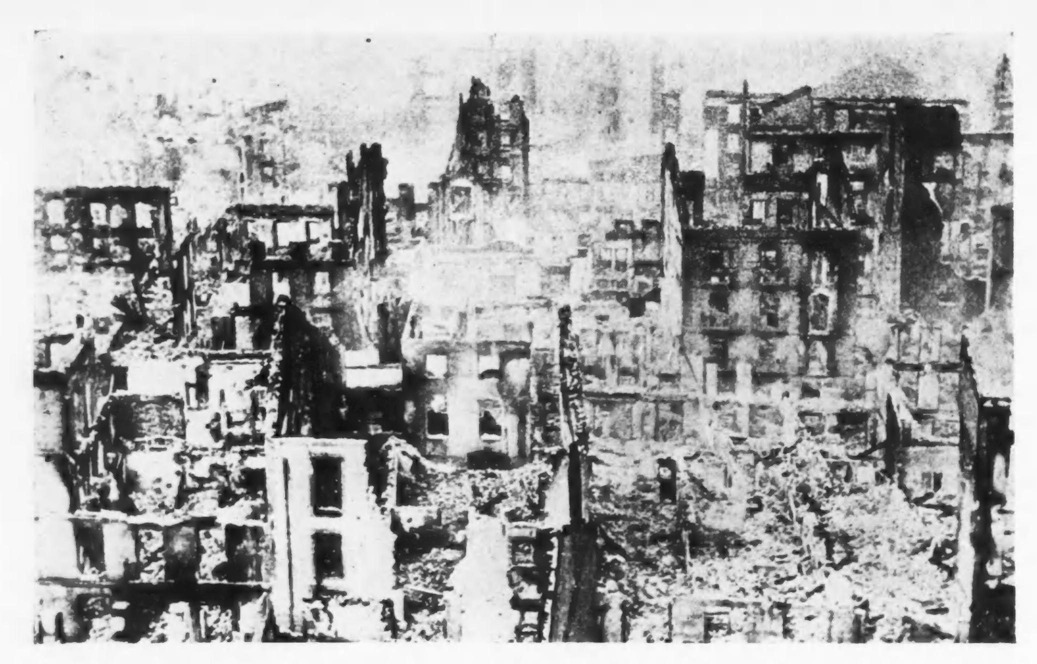
STATIONS DE RADIODIFFUSION
DOCUMENTS RECUEILLIS PAR PIERRE VAGO

8me ANNÉE 12 DECEMBRE 1937

DÉPOSITAIRES GÉNÉRAUX DE « L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI » A L'ÉTRANGER: Roumanie: Librairie « Hasefer », Rue Eugen Carada, Bucarest. — Espagne: Editions Inchausti, Alcala 63, Madrid. — Argentine: Acme Agency, Casilla Correo 1136, Buenos-Ayres. — Brésil: Publicacoes Internacionaes, Avenida Rio Branco, 117, Rio-de-Janeiro. — Chili: Librairie Ivens, Casilla 205, Santiago. — Colombie: Librairie Cosmos, Calle 14, N° 127, Apartado 453, Bogota. — Australie: Florance et Fowler, Elisabeth House, Elisabeth Street, Melbourne Ct. — Pérou: Librairie Hart et Cie, Casilla 739, Lima. — Danemark: Librairie Arnold Busck, 49, Koebmagergade, Copenhague. — Uruguay: Palnitzki, Calle Dionisio Orribe 3222, Montevideo.

TARIF DES ABONNEMENTS: France et Colonies: Un an (douze numéros): 230 fr. - Pays étrangers à 1/2 tarif postal: un an: 300 fr. — Pays étrangers à plein tarif postal: 330 fr. — Pour les pays étrangers acceptant les abonnements poste: 230 fr. + taxe variable. — Se renseigner à votre bureau de poste ou chez votre libraire.

PRIX DE CE NUMÉRO: FRANCE ET COLONIES: 20 FR. - ÉTRANGER: 30 FR.



GUERNICA, VILLE HISTORIQUE DU PAYS BASQUE, APRÈS UN BOMBARDEMENT AÉRIEN (1937)

LE DANGER AÉRIEN

L'aviation paraît appelée à jouer, dans les guerres futures, un rôle plus considérable que par le passé. L'action des aéronefs adverses ne s'exercera pas seulement sur les objectifs militaires; le *territoire tout entier* est susceptible d'être pris à partie. En outre, l'agression peut se produire dans les premières heures de la mobilisation et même la précéder. Les attaques de l'air revêtiront donc souvent un *caractère de surprise.*

Les attaques aériennes procéderont par jet d'engins incendiaires, explosifs ou toxiques, ces trois sortes d'engins pouvant d'ailleurs être employés simultanément pour conjuguer les effets.

Les *bombes incendiaires* d'un faible poids (1 à 5 kilogrammes) peuvent être emportées en grand nombre par un seul avion. Elles brûlent à une température très élevée (2 à 3.000°) et il est impossible de les éteindre par les moyens habituels. Elles se prêtent donc à un emploi massif et sont de nature à déterminer des foyers d'incendie multiples.

Les *bombes explosives*, qui seraient utilisées aujourd'hui, pourraient atteindre une tonne et même dépasser ce poids. De telles bombes détruiront les immeubles les plus importants et perforeront les caves des maisons ordinaires.

Les *produits toxiques* seront ou bien des toxiques fugaces (genre chlore, phosgène), ou bien des toxiques persistants (genre ypérite). Les produits *fugaces* sont des gaz lourds qui ont tendance à descendre et à envahir, par conséquent, les parties basses des localités et des constructions (caves); poussés par le vent, ou diffusés normalement dans l'air calme, ils pourront encore agir assez loin du point de chute des bombes. Les produits *persistants* infecteront le terrain et le rendront impraticable avant désinfection.

L'organisation défensive du pays contre les attaques aériennes complète l'organisation défensive des frontières contre les attaques terrestres ou maritimes et constitue, comme celle-ci, un cas particulier de l'organisation générale de la nation pour le temps de guerre.

Elle comporte des mesures de *défense active* et des mesures de *défense passive.*

La mise en œuvre, en temps utile, de ces différentes mesures dépend elle-même de certaines mesures de *sécurité générale.*

La défense active a pour but d'empêcher les aéronefs ennemis d'atteindre tous objectifs terrestres ou flottants, en les détruisant ou en provoquant leur destruction. Elle se traduit par un acte de guerre.

Mais les mesures de défense active ne suffisent pas. L'expérience de la dernière guerre a montré, en effet qu'une défense active, aussi développée soit-elle, ne saurait préserver complètement les populations et le fonctionnement des services publics. Par contre, une bonne organisation et une préparation suffisante permettront d'atténuer dans une large mesure les redoutables conséquences de la guerre aérienne. Tel est l'objet de la *défense passive.*

L'organisation d'une bonne protection repose avant tout:

1° Sur l'établissement d'un *plan de défense passive* adapté aux conditions locales et fixant, par des consignes précises et des arrêtés, aux différents services comme aux populations, le rôle qui leur incombe et les règles qu'ils doivent appliquer;

2° Sur l'exécution de mesures de « première nécessité » susceptibles de donner au pays *l'armature* qui lui est indispensable;

3° Sur l'acceptation d'une *discipline* rigoureuse.

La défense passive est un problème très vaste, qui comporte une *infinité de solutions particulières.* Toutes les mesures générales envisagées sont susceptibles d'aider à la défense, mais il ne peut être question de les appliquer partout d'une façon uniforme. C'est aux autorités locales qu'il appartient de donner à chacune d'elles l'importance relative qui lui revient.

Instruction Pratique sur la Défense Passive contre les attaques aériennes, Ministère de l'Intérieur, Direction de la Sûreté Générale.

DÉFENSE PASSIVE

Mettre à l'abri des attaques aériennes ennemies le Territoire National, ses centres vitaux, ses forces combattantes, son industrie, sa population, ses richesses nationales, est une nécessité vitale.

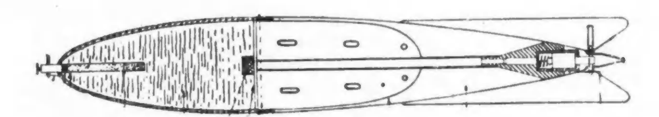
Contre l'ennemi aérien, le potentiel de risposte immédiate que constitue notre aviation lourde est déjà une menace propre à inciter à la réflexion.

Si l'ennemi, en dépit de cette menace, prenant l'initiative, choisissant le moment que lui désignera l'évolution constante des techniques aéronautiques, l'instant où les conditions météorologiques seront le plus favorables, lance son attaque, il trouvera devant lui, dès qu'il aura abordé le territoire national, alerté par un système de guet approprié, notre aviation légère ardente et acharnée à le perdre.

En diffusant ses forces sur un front étendu, en prenant pour complice un ciel nuageux à souhait, il parviendra quand même, dans certains cas, à lui échapper, mais trouvera alors devant lui le solide barrage qui entoure chacun de nos points sensibles: la perfidie des câbles tendus dans la nuit, le barrage de feux des canons. Ses formations compactes seront dissociées et fortement amoindries; son moral atteint, mais il est permis de penser que quels que soient les moyens mis en œuvre, des appareils parviendront quand même à aborder la cité.

La cité se défendra. La défense passive lui a appris à éteindre ses lueurs, à se confondre avec la nuit, à créer des équipes de secours entraînées, mais ce n'est pas tout: ce n'est pas quand tomberont les torpilles que l'on improvisera; la maison abri de la famille du temps de paix doit être un abri du temps de guerre; elle doit être préparée, adaptée au rôle qui sera le sien: protéger *quand même* ceux qui se sont confiés à elle. Abris d'immeubles, murs résistants, matériaux à l'épreuve du feu, toitures protectrices faisant éclater la bombe avant qu'elle ne soit dangereuse, en limitant les effets: toute une architecture se crée, qui pose de multiples problèmes. Aux architectes modernes de nous doter d'immeubles « complets » qui donneront à nos cités la force morale et matérielle nécessaire pour supporter l'épreuve aérienne, d'une architecture lui permettant, sous la menace aérienne, de continuer à vivre, de continuer à travailler pour assurer le succès final de nos armes.

Le Général de Division René KELLER,
Inspecteur général de la Défense Aérienne



Bruxelles à 50 minutes, Paris à 80 minutes, Londres à 100 minutes!
Il faut — on peut — on doit — préparer la défense.

C'est l'avion qui porte avec lui le danger aérien, mais ce sont les bombes lancées par lui qui en sont les agents:

bombes chargées en explosifs qui tuent du monde et démolissent les immeubles, les plus dangereuses de toutes, celles qui seront les plus employées et contre lesquelles il faut avant tout se protéger;

bombes incendiaires, légères et pouvant être emportées et lancées en grand nombre, fort dangereuses également, mais dont il ne faut pas exagérer les effets et contre lesquels on peut lutter si on a pris au préalable les mesures préventives nécessaires;

bombes à gaz, destinées surtout à semer l'inquiétude et la panique, mais contre lesquelles des mesures appropriées (masques et abris étanches) permettent de se protéger presque complètement.

A la fin de la guerre mondiale, la portée des bombardements aériens ne dépassait pas pratiquement une centaine de kilomètres. Il y a dix ans, elle était de 200 à 250 kilomètres au plus. Aujourd'hui, nombreux sont les types d'avions qui, avec une vitesse de 300 et même 400 kilomètres à l'heure, peuvent porter une tonne de bombes à 1.000 kilomètres.

C'est dire que tous les états européens, à l'exception de l'U.R.S.S., l'Allemagne comme la France, l'Angleterre comme l'Italie, sont tout entiers bombardables par la voie des airs, soit depuis leurs frontières terrestres, soit depuis la mer puisqu'il y a des navires porte-avions.

Une aviation allemande de bombardement partant du Rhin par surprise est à moins de 300 kilomètres de Bruxelles, à 400 kilomètres de Paris, 500 kilomètres de Londres. Mais toutes les grandes villes allemandes du Rhin et la région industrielle de la Ruhr offriraient tout aussi facilement le sujet de fructueuses représailles.

Il faut donc se défendre contre le danger aérien.

La *défense active*, c'est-à-dire les moyens militaires de détruire les avions ennemis, a progressé elle aussi depuis la guerre. Les canons et les mitrailleuses portent plus haut, plus loin et plus vite; les ballons de protection s'élèvent deux fois plus haut dans les airs; la chasse de jour moderne domine par sa vitesse et son canon les bombardiers ennemis ainsi que le montrent les récents combats aériens en Espagne; les méthodes de chasse de nuit sont devenues redoutables.

La *défense passive* consiste dans tous les moyens de nature à permettre de diminuer les pertes en vies humaines et de parer, dans la mesure du possible, aux destructions et à leurs effets.

On peut se défendre contre le danger aérien.

L'erreur de ceux qui, chez nous, prétendent qu'on ne peut pas se défendre contre le danger aérien, est condamnée par les mesures prises dans tous les autres états européens et au Japon. Nous citerons seulement sommairement les résultats obtenus en Allemagne et en U.R.S.S. grâce à l'action énergique des gouvernants.

En Allemagne, la loi du 26 juin 1935 déclare: « Tous les Allemands des deux sexes, et même les étrangers habitant l'Allemagne sont tenus d'effectuer gratuitement les actes, services et prestations exigés par la défense aérienne ». La population tout entière est instruite par des exercices, conférences, écoles spéciales, etc... Le *Reichsluftschutzbund*, ligue de défense aérienne, se flatte de compter 6 millions d'adhérents, de faire fonctionner 2000 écoles avec 9000 instructeurs, d'avoir 21.500 centres de protection organisés, et de disposer de 28.000 fonctionnaires appointés et de 1.100.000 volontaires préparés à leur rôle spécial dans la défense. Chaque immeuble ou groupe d'immeubles a son chef désigné et responsable.

En U.R.S.S., une puissante association, l'*Ossoaviakhim*, chargée de la défense passive compte, dit-on, 15 millions d'adhérents, et les études théoriques sur les aménagements des villes contre le danger aérien ont été poussées en Russie soviétique plus que dans n'importe quel autre pays; il est vrai que leur réalisation pratique est loin de se trouver au même niveau.

L'organisation italienne et celle du Japon sont aussi soignées que celle de l'Allemagne. La Suisse, la Belgique, la Tchécoslovaquie, la Pologne ont, elles aussi, ardemment travaillé à leur défense aérienne. L'Angleterre, où l'on s'en était remis, jusqu'à l'an dernier, aux initiatives privées, s'est éveillée depuis la renaissance de l'aviation militaire allemande, et les autorités civiles s'y sont maintenant sérieusement mises à la besogne. Une école pour la formation du personnel de direction de la défense antiaérienne y a été ouverte pour le préparer à son rôle.

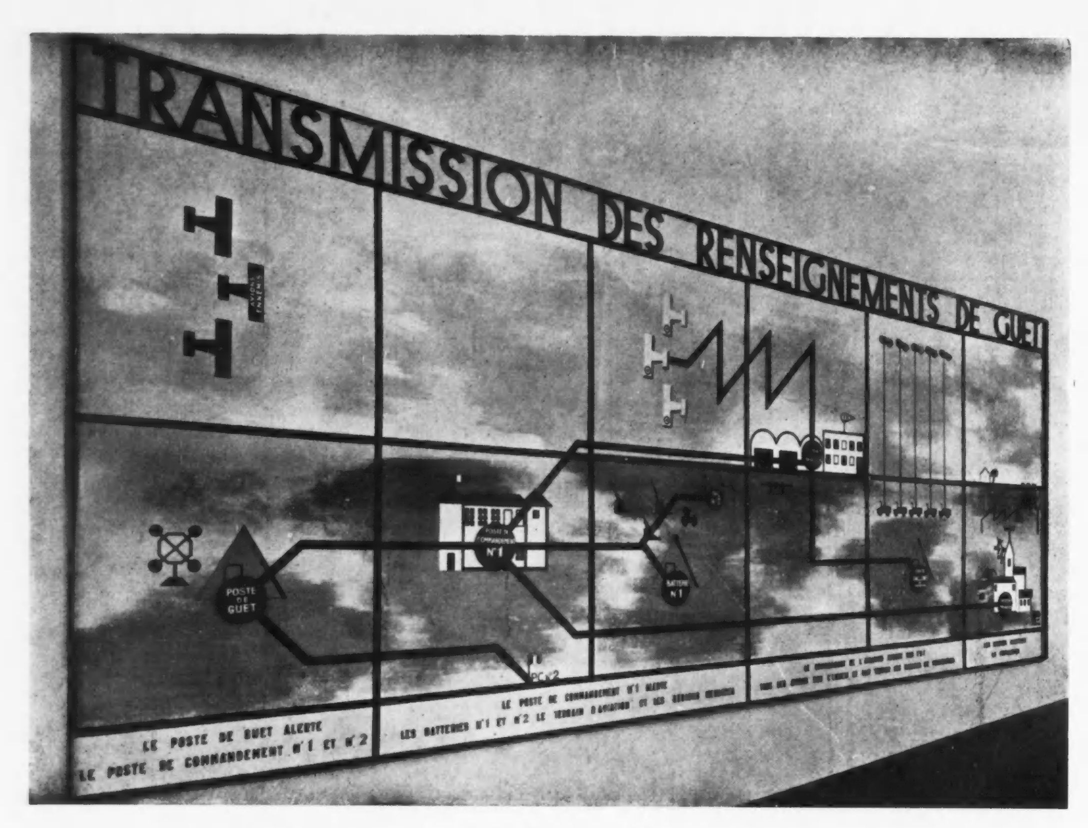
On doit se défendre contre le danger aérien.

Puisqu'on peut se défendre contre le danger aérien, on a le devoir d'assurer cette défense, aussi bien la défense passive de la population que la défense active.

En assurant la protection de la population, on n'accomplit pas seulement un acte d'humanité et de solidarité nationale. En face d'un adversaire chez qui on prêche dans toutes les universités la doctrine de la guerre totale, il faut tout faire pour maintenir élevé le moral de la nation. Ecoutons ce qui s'enseigne à ce sujet en Allemagne (Berliner Tageblatt): « Tous les Allemands seront prêts à subir l'épreuve du feu... leurs devoirs ne se limitent pas à six mois ou un an ni à des exercices exceptionnels. Le véritable but de la protection aérienne civile est de sauvegarder la force du choc et le moral de la nation. Ce service civil veut combattre et détruire la psychose issue de la conception erronée que la population est exposée sans secours ni protection aux horreurs d'éventuelles attaques aériennes.»

Il est grand temps que les autorités civiles responsables de l'organisation de la défense passive, ministre de l'intérieur, préfets et municipalités, se décident à appliquer effectivement les lois et règlements relatifs à cette question vitale, jusqu'à présent trop négligée chez nous.

Général A. NIESSEL.



LA GUERRE AÉRIENNE

En dépit des conventions internationales qui interdisent formellement certains emplois particulièrement cruels de la guerre aérienne, tels le bombardement des populations civiles, des villes ouvertes et l'emploi des gaz, il est certain qu'aucun moyen d'obtenir une décision favorable ne sera épargné. Le recours à la force armée n'est-il pas condamné par des traités librement acceptés et solennellement signés par tous les pays dits « civilisés »? Pourtant, la guerre ne cesse de sévir depuis plusieurs années. En Amérique du Sud, Bolivie et Paraguay ont voulu régler par la violence le conflit du Chaco. En Afrique, l'Ethiopie, vaste empire indépendant millénaire, a été vaincue et conquise par les armées et les escadres aériennes de l'Italie. En Extrême-Orient, les armées, la marine et l'aviation du Mikado, après avoir occupé par la force la Mandchourie et les cinq provinces du Nord, ont engagé une lutte sans merci contre la Chine. Enfin, tout près de nous, l'Espagne est devenue un vaste champ de bataille où deux idéologies — ou deux groupes d'intérêts? — s'affrontent dans une lutte sans merci. Dans tous ces cas, il y a eu de la part de l'assaillant, mépris complet et absolu des engagements pris et des conventions en vigueur.

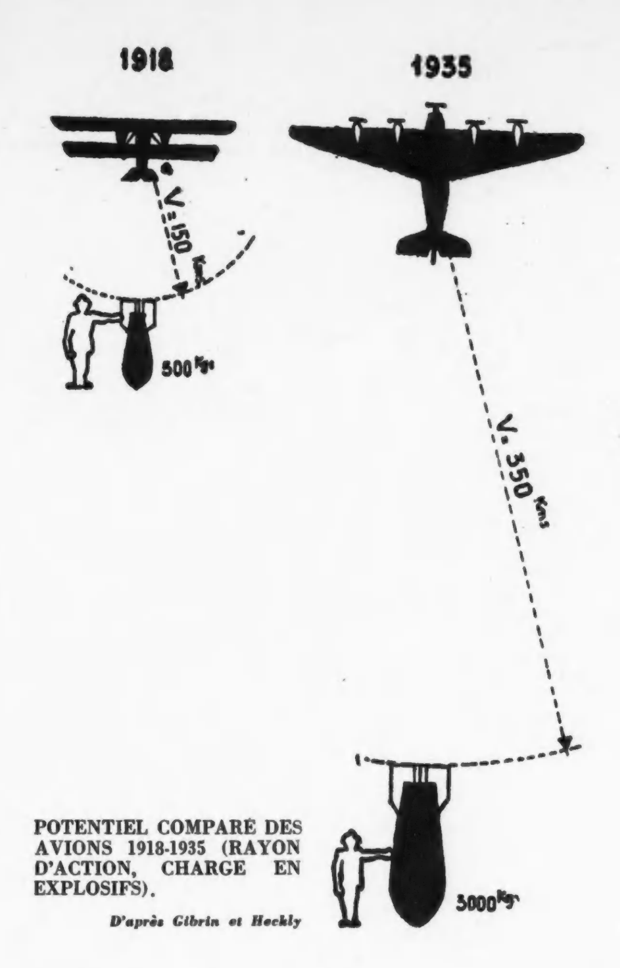
En ce qui nous préoccupe particulièrement ici, on a pu constater que le rôle de l'aviation a été particulièrement important. Les avions ennemis se sont rarement affrontés; il y a eu très peu de combats aériens. Par contre, l'aviation a été surtout employée pour le bombardement de villes souvent très éloignées des fronts de combat. Les ambulances, les trains de civils circulant à l'arrière, les navires de commerce, les convois d'évacués, les monuments d'art, n'ont pas échappé au massacre. Madrid a subi des centaines d'attaques aériennes. Les « actualités » cinématographiques nous ont apporté des documents effrayants sur les bombardements subis par les infortunées villes chinoises. Donc, il ne faut pas se bercer d'illusions. La guerre « moderne » est sans pitié, sans règles et sans limites. Tous les moyens seront employés: seul le résultat compte. L'aviation ennemie s'attaquera aux villes « ouvertes » de l'arrière pour intimider, terroriser, démoraliser; pour désorganiser la mobilisation des armées, l'administration du pays, son approvisionnement en armes, munitions, vivres, etc.

Déjà au cours de la guerre de 1914-18, les raids aériens contre les villes de l'arrière se sont rapidement multipliés. Le nombre des bombardements effectués en 1918 a été égal à celui des trois premières années de guerre. Depuis, l'aviation s'est considérablement accrue et perfectionnée. Le nombre des avions de guerre, leur puissance, leur rayon d'action, leur vitesse ont augmenté dans de très fortes proportions. La « technique » s'est perfectionnée: bombardement par salve, attaque en vol piqué, attaque roulante, vols de nuits, vols stratosphériques, etc... Enfin, il faut malheureusement prévoir le recours immédiat et généralisé à la guerre chimique et bactériologique. Déjà à la fin de la grande guerre, des projectiles toxiques étaient utilisés en grand quantité: 75 % des obus étaient chargés de gaz; 17 millions d'obus « spéciaux » *français* ont été tirés! Ce rapide aperçu suffit à mettre en évidence tout l'intérêt qu'il y a à organiser sérieusement, et dès le temps de paix, la défense aérienne du territoire national contre les attaques aériennes; je dirai plus: la réalité et l'importance du danger aérien ne peuvent ne pas influencer l'évolution de la technique de la construction et de l'urbanisme. Nous avons pensé que c'est rendre service aux architectes, urbanistes et techniciens du bâtiment de leur exposer, d'une manière claire et aussi complète que possible, le problème de la défense passive dans ceux de ses aspects qui les concernent plus spécialement.

Nous croyons intéressant de compléter ces données par quelques renseignements sur les caractéristiques d'un certain nombre d'avions militaires étrangers actuellement en service ou en essais.

Les *Bristol* anglais atteignent des vitesses de croisière de 310 kms/heure. Le bombardier *Bristol-Blenheim*, le plus rapide du monde, est arrivé à une vitesse maximum de 450 kms/heure à 4500 mètres, et à 430 kms/heure à 6000 m. d'altitude. En pleine charge, cet appareil pèse 5460 kg. dont 2200 kg. de charge utile.

Aux Etats-Unis (*Bridgeport*), un hydravion quadrimoteur *Sikorsky*, d'une puissance totale de 400 cv, et destiné à la marine américaine, aurait atteint la vitesse de 400 kms/heure. Une centaine de ces appareils, dont le rayon d'action est



POTENTIEL COMPARÉ DES AVIONS 1918-1935 (RAYON D'ACTION, CHARGE EN EXPLOSIFS).

D'après Gibrin et Heckly

de 3.000 km. et plus, auraient été commandés à la Douglas Aircraft Corporation.

En Allemagne, les bimoteurs multiplaces de bombardement *Dornier* 17 atteignent la vitesse horaire de 420 km. Au circuit de Zürich, des monoplaces de chasse *Messerschmidt-Benz* 109 de 450 cv ont atteint 480 km/h. Les *Heinkel* de série atteignent: le *He* 112 (chasse) : 445 km.; le *He* 111 (bomb.) : 410 km.

L'aviation militaire italienne détient de nombreux records: record de vitesse pure (709 km/heure) ; record de 1000 km avec 2000 kg de charge (423,6 km/heure) ; 2000 km avec 2000 kg de charge (381 km) ; record de vitesse pour hydravions sur 1000 km (629 km.) et sur 5000 km (308 km/h) ; tous les records d'altitude, etc. Les *Breda* 88 ont couvert 100 km à la vitesse moyenne de 517 km/h et réalisé une moyenne de 475 km/h. sur 1.000 km. Des bombardiers *Savoia-Marchetti* 79 de série, conçus il y a trois ans et en service depuis 1935, ont remporté, dans la course Istres-Damas-Paris, le succès que l'on sait. Ces appareils, poussés, peuvent transporter des charges de une à deux tonnes à 7000 mètres, à 420 km/h et plus.

L'aviation soviétique possède de très nombreux appareils de bombardement transportant couramment 10 tonnes à 8000 mètres, à des vitesses pouvant atteindre 250 km/h et plus.

En ce qui concerne l'aviation française, citons parmi les prototypes qui ont été présentés le 26 novembre dernier au centre d'essais de Villacoublay: le *Morane* 405, monoplace de chasse pouvant atteindre 485 km/h à 4000 mètres; un *Nieuport* 161 dont les performances sont comparables; un bombardier léger *Potez* 631, pouvant atteindre 460 km/h à 4000 m.; un *Bloch* 131, bimoteur de bombardement entièrement métallique, qui atteint, à 4000 m., une vitesse horaire de 380 km; le Farman 222, frère de ceux qui ont accompli le vol en formation Istres-Hanoï, capable d'emporter 2500 kg de bombes à 2000 m. et à 325 km/h.; enfin, le bombardier rapide *Lioré* 45, bimoteur à grand rayon d'action, monté par quatre hommes d'équipage pouvant transporter 2000 kg de bombes à 5000 m à 470 km/heure.

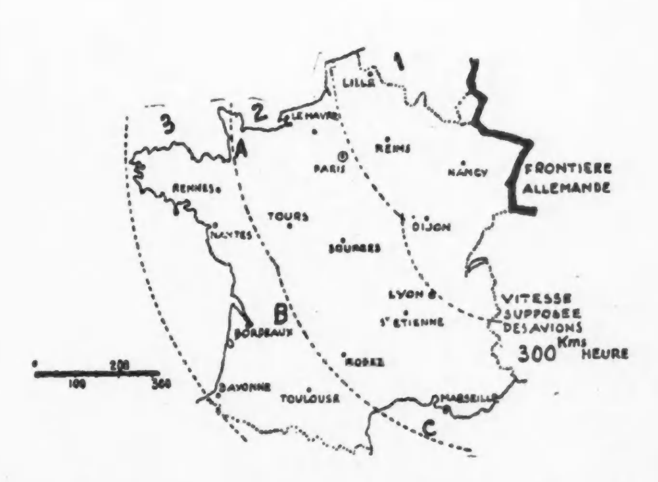
On remarquera la très faible différence de vitesse entre des avions de bombardement et ceux de chasse; en 1918, ces derniers avaient un avantage de 50 % environ, alors qu'actuellement cet avantage ne dépasse guère 15 à 20 %, en moyenne. La protection offerte par les escadrilles de chasse sera donc certainement moindre qu'au cours de la Grande Guerre, d'autant plus que les vitesses actuellement atteintes réduisent considérablement la « durée » de tir efficace d'un appareil pourchassant un bombardier ennemi.

D'autre part, l'artillerie C. A. n'a généralement pour effet pratique que de créer une zone dangereuse et d'obliger l'assaillant à se tenir à une certaine hauteur, ce qui nuit évidemment à la précision du bombardement. Les statistiques de 1918 établissent qu'il fallait tirer environ 4000 coups de canon pour abattre un appareil. On évalue à 1/5 environ la proportion des avions abattus par l'artillerie contre-avions. Cependant, la DCA a obligé de nombreux appareils ennemis à renoncer à leur mission. Aussi, durant la guerre, 37 avions seulement sur 485 ont réussi à survoler Paris.

Il est à craindre que, dans une guerre future, cette proportion sera largement dépassée. A cet égard, les enseignements des manœuvres aériennes de ces dernières années sont formels. Et ces tragiques « grandes manœuvres » que constituent les guerres d'Espagne et de Chine sont là pour nous mettre en face de la réalité.

Il nous a donc semblé que les architectes devaient être parfaitement au courant des nombreux problèmes techniques que posent les besoins de la Défense Passive. Et si les grandes villes sont, de toute évidence, les plus menacées, il ne faut pas croire que les autres points de *l'arrière* soient à l'abri du danger aérien. De paisibles agglomérations pourront devenir des cibles particulièrement précieuses pour les assaillants si, par exemple, en temps de guerre, certains services administratifs y sont transférés. De plus, il est possible que des bombardiers ennemis n'ayant pas pu atteindre leurs objectifs préfèrent se décharger de leurs bombes sur des centres moins importants plutôt que de les rapporter à leurs bases. C'est ainsi que de nombreux ports de pêche de la côte catalane ont été « arrosés » après certains raids manqués sur Barcelone. Or la défense passive ne s'improvise pas. La vie de milliers d'êtres est en jeu: il faut connaître et prévoir.

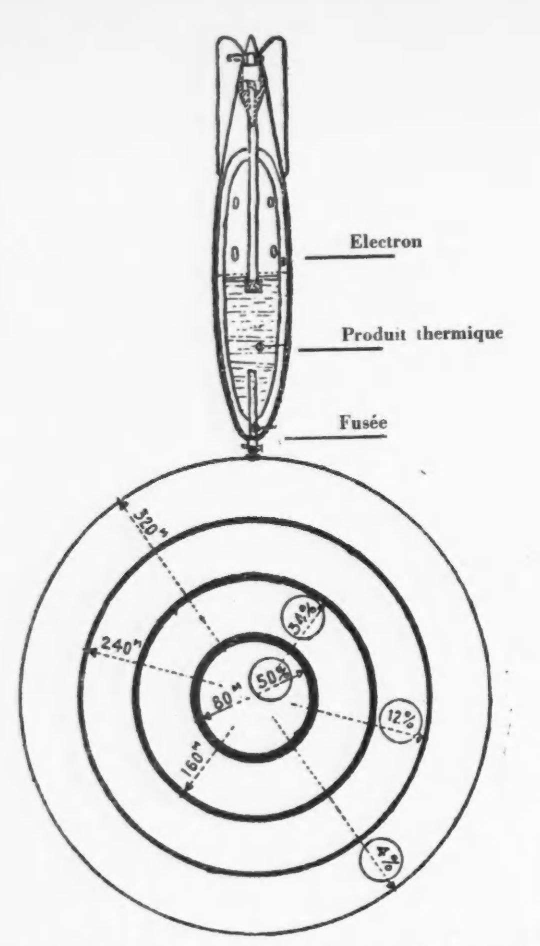
P. VAGO.



HYPOTHÈSE D'INVASION AÉRIENNE DU TERRITOIRE FRANÇAIS PAR L'AVIATION ALLEMANDE

Zone 1 atteinte en 1 heure; vulnérable la nuit entière (moins deux heures) par 5 tonnes.
Zone 2 atteinte en deux heures; vulnérable la nuit par 4 tonnes.
Zone 3, atteinte en trois heures; vulnérable la nuit par trois tonnes. Un dixième seulement des avions partant de la frontière Nord-Est pourrait franchir la ligne ABC.

D'après Gibrin et Heckly



PRECISION D'UN BOMBARDEMENT PAR BOMBES INCENDIAIRES
(100 projectiles lancés de 2.000 mètres)
D'après Gibrin et Heckly

Nous venons d'esquisser la puissance de l'aviation de guerre. Voici à présent quelques notions sur les *bombes*. L'effet que produisent les bombes, lancées par des avions, est d'abord dû, en atteignant leur but, à la force vive de celles-ci. Les autres effets dépendent du contenu de la bombe, gaz, matières incendiaires ou explosibles. Il y a trois catégories principales de bombes: les explosives, les incendiaires et les bio-chimiques, bactériologiques et à gaz.

Les bombes qui contiennent des explosifs, éclatent au moment où elles touchent le but. Leurs effets sont identiques à ceux des obus. Mais la proportion d'explosif y est sensiblement supérieure. Les bombes destinées au bombardement des gares, ponts, abris, sont généralement des bombes explosives intensives, chargées au trinitrotoluol (trotyl). On y ditingue les bombes légères ne pesant que 10 kg environ ; les bombes à parois minces d'un poids de 50 à 1800 kg, dont le contenu explosible représente environ 55 p. 100 de leur poids total ; enfin, les bombes pénétrantes, dont les parois sont épaisses comme des cuirasses, qui pèsent également de 50 à 1800 kg et dont le contenu en explosifs, constitue les 30 p. 100 de leur poids total.

A l'arrivée, la bombe heurte le but et s'y enfonce. En heurtant, elle se brise ou rebondit. Au moment du choc, elle éclate, la matière explosive se transforme en gaz dont la pression déchire la masse atteinte. Par ailleurs, l'éclatement produit simultanément une déflagration de l'air. Après l'éclatement, les débris de la masse atteinte ainsi que ceux de l'enveloppe du projectile, se dispersent en toutes directions. C'est alors que les gaz délétères, provoqués par l'explosion se propagent.

Les bombes explosives sont les plus courantes. Il en existe de tous les poids, mais on peut supposer que ce sont surtout les «tailles» moyennes qui seront utilisées contre les agglomérations. En effet, les bombes de poids inférieur à 50 kg. sont arrêtées par 3 étages et une cave voûtée; d'autre part, les très gros projectiles sont beaucoup moins «économiques» que plusieurs bombes moins lourdes totalisant un poids égal. Il suffit de rappeler qu'une bombe lancée de 4.000 m. (hauteur de «sécurité» relative) par un avion volant à 200 km./h., parcourt, avant d'atteindre le sol, une distance horizontale d'un kilomètre environ. Il suffit d'une variation insignifiante de l'avion au moment du lancement, ou d'un coup de vent, pour provoquer des différences de 50 à 100 m. La précision du bombardement est donc très relative, et pour être à peu près certain d'atteindre un but il faut lancer un grand nombre de bombes dont les entonnoirs se recouperont. Les expériences et les graphiques prouvent que pour un poids de 1.000 kg. par exemple, deux bombes de 500 kg. détruisent une surface totale de 17,20 m², 10 bombes de 100 kg. 25,40 m², 20 bombes de 50 kg. 30,80 m². Ce sont les bombes de ce poids qui seront probablement le plus généralement employées, sauf pour les objectifs très protégés. Ajoutons que les bombes à retardement (de 1/10 à 1/20 de seconde) sont plus efficaces que les bombes à éclatement immédiat de poids égal.

Lorsqu'elle atteint le but, une bombe explosive a simultanément 3 effets: pénétration, explosion (entonnoir et éclats), souffle. Nous donnons plus loin, à titre indicatif, quelques graphiques, formules et chiffres à ce sujet. Nous examinerons aussi les effets des bombes sur divers types de constructions.

Les bombes incendiaires n'ont pas été utilisées durant la guerre de 1914-18, mais, envisagées par l'état-major allemand dès 1918, elles ont été mises au point depuis et expérimentées dans les récents conflits armés. Une bombe incendiaire comprend un allumeur à percussion ou fusée, une charge de poudre renforçant l'allumage, un produit thermique (par exemple la *thermite*, mélange d'Al et d'oxydes métalliques dont le mélange dégage une température dépassant 2.000°), un alliage, l'*elektron* (50 % Mg, 45 % Al, 5 % Zn), auxquels on peut ajouter du sodium, qui s'enflamme au contact de l'eau, certains mélanges de paraffine et de pétrole qui propagent l'incendie, etc. Lorsqu'elles éclatent, ces bombes se fragmentent en *brulôts* qui sont projetés au loin et multiplient les foyers d'incendie. La protection préventive consiste à limiter, dans la construction, l'emploi de matières combustibles (toitures à charpente bois, par exemple), à débarrasser les greniers de ce qui brûle facilement (papiers, vêtements, paille); à protéger les combles avec des sacs de sable sec, de briques, de ciment; à prévoir enfin des moyens efficaces de lutter contre le feu. Ajoutons que si les bombes incendiaires menacent surtout les combles et étages hauts des maisons atteintes, il en est qui peuvent traverser plusieurs étages. Nous ne nous attarderons pas sur ce sujet qui fait l'objet de très nombreuses études et publications.

Les bombes à gaz n'ont pas été utilisées durant la guerre mondiale par les aviations; et elles n'ont pas été «expérimentées» dans les conflits récents d'Espagne et de Chine; leur utilisation par les Italiens en Ethiopie a été contestée. Mais il ne fait pas de doute qu'en cas de «guerre totale» entre les grandes puissances, toutes les aviations utiliseront cette arme qui, en somme, n'est pas plus «immorale» que les autres. Depuis vingt ans, dans les laboratoires de tous les pays, les chimistes étudient et perfectionnent les gaz toxiques et leur emploi à des fins militaires. Les gaz de combat *fugaces* seront probablement employés contre les combattants, et précèderont les attaques. Contre les populations civiles, ce sont les gaz *persistants* (par exemple l'ypérite) pouvant «durer» jusqu'à huit jours, qui seront utilisés. Il existe de nombreux types de gaz de combat: les *vésicants* (exemple l'ypérite ou gaz moutarde, sulfure d'éthyle dichloré, utilisé par les Allemands sur l'Yser dès juillet 1917) s'attaquent à la peau; les *irritants* ont un effet irritant pour les yeux (lacrymogènes, bromure de benzyle), pour l'appareil respiratoire (arsines, $(C^6H^5)^2AsCl$, dérivé de l'AsH^3), pour les poumons (phosgène). Les gaz lacrymogènes sont peu toxiques (dose mortelle 6.000 mg. par m³); leur effet est immédiat. Les arsines, irritants à faible dose (depuis 0,01 mg/m³) sont caustiques et toxiques à hautes doses (dose mortelle: 150 mg/m³); l'action se manifeste une minute après l'action toxique. Le phosgène agit au bout d'une heure environ; la dose minima efficace est de 20 mg/m³; la dose mortelle est de 360 mg. Enfin, l'ypérite agit sur les poumons au bout d'une à deux heures; 70 mg/m³ suffisent pour provoquer la mort. Ce gaz est dangereux même par quantités imperceptibles.

Tous les gaz de combat sont plus lourds que l'air. La plupart sont dissociés par l'eau, et dispersés par les vents: il faudra tenir compte de la direction des vents dominants dans l'étude de la protection antigaz.

Pour donner une idée de l'étendue de la zone dangereuse créée par une bombe à gaz, voici un exemple (théorique) cité par Gibrin et Heckly d'après une étude allemande:

Une bombe d'ypérite d'une tonne tombe sur une place carrée d'un hectare, par vent d'1 m/sec. soufflant dans la direction d'une avenue débouchant sur la place. L'ypérite étant dispersée en un jour (100.000 secondes), les premières nappes toxiques transportées par le vent seront à 100 km. de leur point de départ; la zone dangereuse théorique sera donc de 100 × 100.000 m. La nappe toxique ayant en moyenne 10 m. de hauteur, le volume intoxiqué sera de 100.000.000 m³, et la dose de toxique de 10 mg/m³, très dangereuse au bout d'un certain temps.

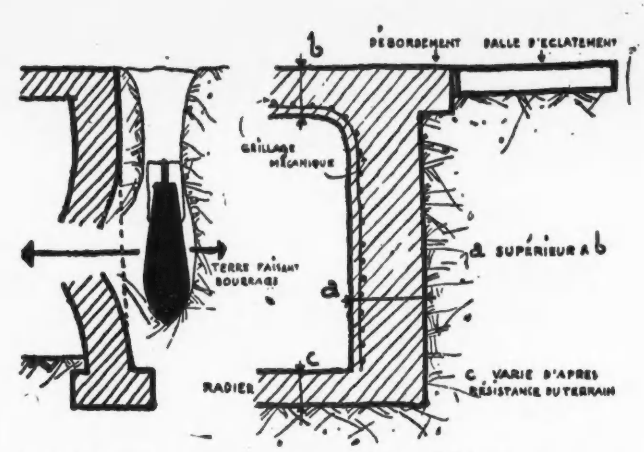
Enfin, nous devons citer la possibilité de bombardements par bombes bactériologiques, par exemple: ballons de verre contenant des bacilles de Tbc, paniers de porteurs de bacilles de Yersin qui donnent la peste, colonies de bacilles, virgule (choléra) ou autres, pour infecter les eaux, etc...

PROTECTION

Comme nous l'avons déjà dit, la défense contre le danger aérien est active et passive. La première et la plus efficace des défenses est une puissante aviation de représailles. L'artillerie contre-avions oblige l'aviation adverse à prendre de la hauteur et réduit par là la précision. L'aviation de chasse et de combat peut livrer bataille aux bombardiers, théoriquement plus lents. Il s'agit là de questions qui sont totalement en dehors des limites de notre étude.

La défense pasive comprend le guet, le camouflage, l'évacuation et la dispersion des non combattants des villes, la consolidation des constructions existantes et l'aménagement et la création d'abris. Ce sont ces deux derniers points qui nous intéressent tout particulièrement.

Les croquis montrent le comportement d'immeuble de divers types (maçonnerie, béton armé, etc.) à l'explosion. On verra notamment, et l'expérience de la guerre d'Espagne confirme cette affirmation, que le mode de construction le plus indiqué est celui à ossature (acier ou béton) très résistante avec toiture de profil approprié, très épaisse et renforcée et cloisons faiblement encastrées (souffle).



RENFORCEMENT DES PIEDROITS DES ABRIS pour parer aux dangers des explosions sur le pourtour. *D'après Gibrin et Heckly*

Il nous est impossible d'entrer dans le détail des innombrables solutions préconisées. Nous allons nous borner à rappeler un certain nombre de principes essentiels, valables pour tous les cas (constructions neuves, aménagement de constructions anciennes, aménagement d'abris, publics ou privés).

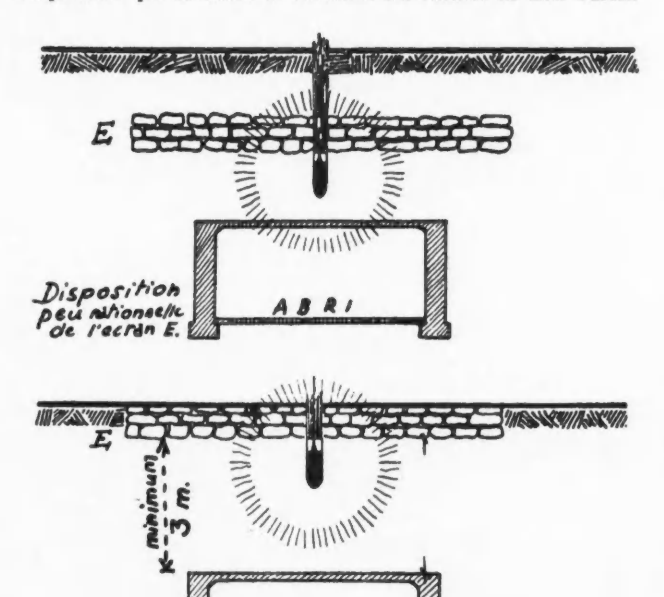
a) Sauf dans certains cas particuliers, il est impossible d'obtenir une *protection absolue* contre les bombes explosives de gros calibre.

b) La protection sera donc recherchée contre les *effets* de l'explosion (souffle, éclats, chute de matériaux), contre l'incendie et contre la pénétration des gaz nocifs.

c) Il faudra pour cela s'efforcer de réaliser un certain nombre de circonstances; nous allons énumérer les buts recherchés, sans exposer les moyens propres à atteindre ces buts dans les divers cas particuliers.

d) Provoquer l'éclatement prématuré — c'est-à-dire avant que le projectile ait atteint le but (construction à protéger, ciel d'abri) — au moyen de filets de protection, couches d'éclatement, etc. Dans les immeubles, les planchers des étages supérieurs, sacrifiés, peuvent servir de couches d'éclatement successives par rapport à la partie protégée.

e) Modifier la trajectoire du projectile pour favoriser les « ratés d'explosion » par la forme de l'extrados des toitures ou ciels d'abris.



EXPLOSION D'UNE TORPILLE AERIENNE suivant la disposition, rationnelle ou erronée, d'un écran E.

(Bauwelt)

Une disposition appropriée des filets de protection peut concourir à l'effet recherché.

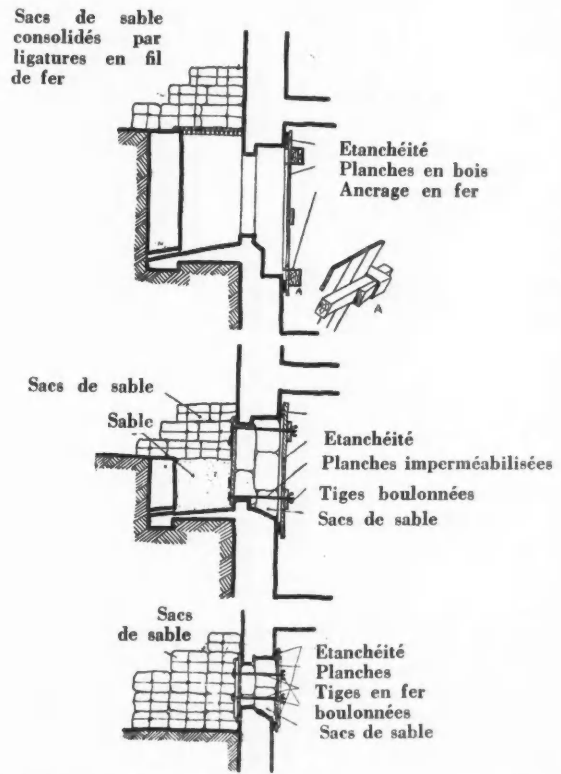
f) Localiser les effets de l'explosion, notamment par cloisonnements verticaux.

g) Protéger les abris souterrains contre l'effet de bourrage en faisant largement déborder la toiture; en créant au pourtour libre une dalle d'éclatement, en renforçant les parois verticales et en leur adossant des rocailles avec vides d'air favorisant l'expansion du gaz d'explosion.

h) Interposer entre la couche d'éclatement et la « couche de résistance » une couche élastique, un *écran* destiné à amortir les effets des chocs.

i) Aménager les entrées en chicanes pour éviter les effets de souffle.

j) *Contre le danger des bombes incendiaires:* éliminer dans toute la mesure du possible les matériaux combustibles ou les ignifuger; débarrasser les greniers de tous objets combustibles; compartimenter les locaux par cloisonnements coupe-feu.



PROTECTION DES BAIES DES CAVES *(Bauwelt)*

k) En vue de la protection particulière contre les bombes incendiaires, le plancher haut pourra être constitué de la manière suivante: le faux-plafond, la poutraison, une tôle ondulée, reposant sur la poutraison et portant une couche de béton; le plancher proprement dit; au-dessus, une couche d'éclatement (par exemple sené de dalles de béton). Voici, d'autre part, comment doit être assurée la protection des toits contre la perforation des bombes incendiaires (jusqu'à 2 kg.) selon les instructions officielles suisses:

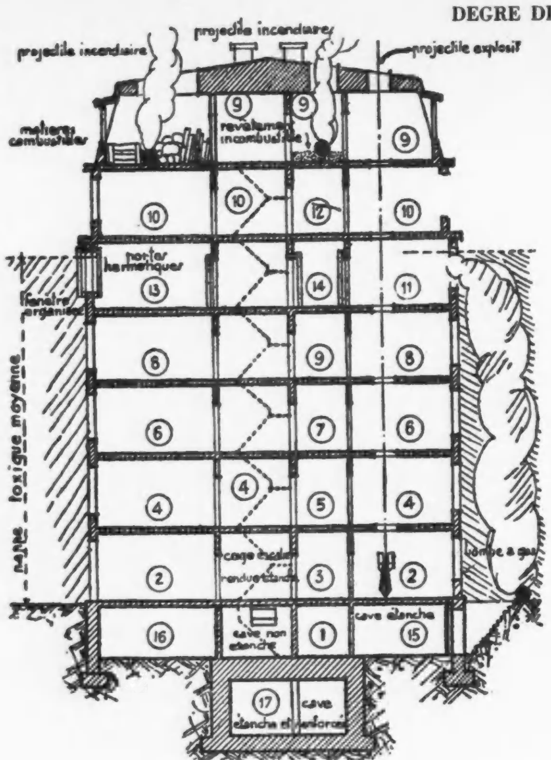
Toits plats: Dalle de béton armé et hourdis creux avec couche de béton d'au moins 6 cm. et nappe croisée d'armatures de répartition de 6 mm. à mailles de 8 cm.; ou bien dalle de béton armé avec armature normale et hourdis creux avec revêtement d'asphalte ou de béton; l'épaisseur totale ne devant pas être inférieure à 12 cm.; ou bien: dalle pleine de béton armé de 8 cm. *Toits inclinés* (45° et plus): dalle béton armé et hourdis creux avec couche de béton de 5 cm. et nappe croisée d'armatures de répartition; ou: dalle pleine de béton armé de 7 cm.; ou tôle de fer de 7 mm. minimum, solidement fixée.

l) Placer des avertisseurs d'incendie, extincteurs, sacs de sable très sec avec pelles à longs manches et bouclier isolant en amiante.

m) Protéger les fenêtres contre les chutes obliques en plaçant à leur partie supérieure des filets d'acier inclinés; protéger les soupiraux des caves au moyen de sacs de sable ou de terre.

n) Prendre des précautions spéciales concernant les conduites de gaz.

DEGRE DE SECURITE DANS LES IMMEUBLES



D'après Gibrin et Heckly

o) *Contre le danger des gaz toxiques:* prévoir des abris avant tout étanches, en nombre suffisant, protégés contre les bombes explosives et incendiaires, et contre les effets des effondrements. Nous donnons plus loin des indications permettant de déterminer les dimensions des abris par rapport au nombre d'ocupants.

p) Pour résister à l'effondrement de l'édifice au-dessous duquel se trouve l'abri, deux conditions doivent être réalisées: étayage des planchers des étages inférieurs au moins de l'immeuble; très grande solidité du « ciel d'abri ».

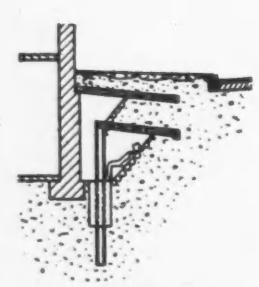
q) Les abris doivent être d'un accès facile et sûr, de jour et de nuit. Deux issues indépendantes et éloignées doivent être prévues, pour que l'issue puisse servir au cas où l'autre deviendrait inutilisable.

r) Les accès doivent être munis d'un *sas*, ou écluse étanche. Le sas doit être de dimensions suffisantes pour pouvoir y introduire des brancards lorsque l'abri doit servir également de poste de secours; il doit être en tous cas en proportion avec l'importance de l'abri. Il doit être protégé contre les bombes explosives et incendiaires au même titre que l'abri proprement dit, et pourvu de moyens de neutralisation des toxiques.

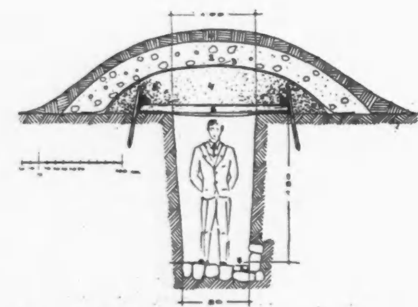
Les portes extérieures seront du type dit « anti-souffle » (blindage d'acier de forte épaisseur venant battre sur un châssis solidement ancré dans les murs). Elles seront placées à l'extérieur des murs, afin que le souffle les colle contre le mur au lieu de les protéger à l'intérieur. La fermeture des portes sera assurée par un mécanisme simple mais robuste et parfaitement étanche.

Les portes intérieures seront constituées de volets, stores ou rideaux en toile imprégnée, rigoureusement étanches aux gaz lourds. Il existe dans le commerce de nombreux types de portes d'abris; nous ne nous étendrons pas sur ce point.

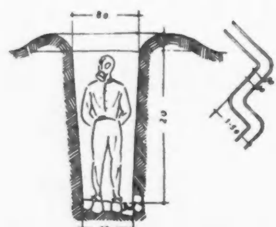
s) L'aménagement intérieur des abris doit répondre aux préoccupations suivantes: assurer une pression supérieure à celle de l'extérieur; assurer une aération suffisante; assurer une température et un degré hygrométrique normaux; prévoir un séjour confortable de plusieurs heures. Prévoir, si possible, des couchettes; bancs et tables; casiers à provisions à fermeture hermétique; outillage de secours (pelle, pioche, hache, seaux); w.-c. (au moins 1 par 20 personnes) isolé, convenablement placé (voir plus loin des exemples graphiques).



ABRI DE FORTUNE ADOSSE



TRANCHEE COUVERTE



TRANCHEE DECOUVERTE
(d'après Schlossberger)

TEXTES LÉGISLATIFS

LOI DU 8 AVRIL 1935

Art. 1er. — L'organisation de la défense passive contre le danger d'attaque aérienne est obligatoire sur tout le territoire national.

Les modalités de cette organisation, variables suivant l'importance générale et la situation des localités ainsi que des agglomérations urbaines, feront l'objet d'instructions du ministre de l'intérieur, d'accord avec les ministres intéressés.

Art. 2. — Le ministre de l'intérieur est chargé spécialement de diriger, coordonner entre les divers ministères et contrôler la préparation de l'organisation de la défense passive étudiée en ses diverses branches par les administrations d'Etat compétentes et, régionalement ou localement, par les autorités représentant le pouvoir central. Il est assisté, à cet effet, d'une Commission supérieure de défense passive dont il fixe la composition et le fonctionnement...

Art. 3. — Dans chaque département, le préfet est chargé de la préparation et la réalisation de la défense passive, avec le concours des maires...

Les établissements privés et les entreprises qui présenteront un intérêt national ou public peuvent être désignés par décision du ministre de l'intérieur pour assurer eux-mêmes leur protection contre les attaques aériennes.

Art. 4. — Le ministre de l'intérieur est chargé de provoquer et de coordonner les mesures générales ou spéciales à imposer aux communes, aux administrations et services publics, aux établissements et organismes privés, pour préparer, dès le temps de paix, la diminution de la vulnérabilité des édifices publics et des installations diverses, commerciales ou industrielles, par l'adaptation appropriée des textes qui réglementent les projets d'urbanisme ainsi que le mode de construction des bâtiments et par l'adoption de toutes mesures susceptibles de diminuer, à l'occasion de constructions neuves ou de grosses transformations, les dangers résultant d'attaques aériennes...

Art. 6. — Sont à la charge de l'Etat les dépenses de préparation et de réalisation de la défense passive concernant les services ou installations de l'Etat.

L'Etat assume également les mesures de défense passive qui ont un caractère national (notamment la sécurité de transmissions), l'aménagement et la construction d'abris publics, matériel de détection des gaz, postes et matériel sanitaire de secours; il participe aux mesures d'intérêt local qui, en raison de circonstances particulières, ne pourraient être totalement assurées par les départements et les communes.

Sont à la charge des départements, les dépenses:

1° De préparation des plans de défense passive du département et en particulier des plans de dispersion;

2° De protection du personnel et du matériel des services départementaux.

Sont à la charge des communes, les dépenses:

1° De sécurité locale (guet civil local, dispositions d'alerte et d'extinction des lumières);

2° De protection du personnel et du matériel des services communaux;

3° De renforcement des services communaux d'incendie, de déblaiement et de désinfection.

Sont à la charge des établissements désignés par le ministre de l'intérieur dans les conditions fixées par l'article 3, les dépenses de sécurité locale des entreprises et les dépenses de protection de leur personnel et de leur matériel.

DÉCRET DU 20 DÉCEMBRE 1935

Art. 1er. — Les prescriptions générales ou spéciales prévues par la loi du 8 avril 1935 pour diminuer le danger des attaques aériennes sont applicables:

1° Aux bâtiments et édifices publics de l'Etat, des départements, des communes et des établissements publics aux bâtiments dépendant des services publics concédés, exploités en régie ou affermés;

2° Aux établissements privés et aux entreprises qui présentent un intérêt national ou public, désignés conformément à l'article 3, paragraphe 2, de la loi du 8 avril 1935, par arrêté du ministre de l'intérieur ou en vertu d'une délégation du ministre de l'intérieur par arrêté préfectoral;

3° Aux installations industrielles et commerciales.

Les mesures relatives aux immeubles compris sous le numéro 3 du précédent paragraphe sont limitées au cas de constructions neuves ou de grosses transformations, comportant des modifications apportées au gros œuvre, notamment par surélévation ou extension de bâtiments déjà existants.

Art. 3. — Le ministre de l'intérieur, sur avis de la commission supérieure de défense passive, fait connaître aux préfets les risques contre lesquels les agglomérations et les industries ont à se prémunir et il les invite à édicter des prescriptions d'ordre général, selon un règlement-type qu'il établit.

Dans chaque département, sur avis de la commission départementale de défense passive prévue par l'arrêté du ministre de l'intérieur du 23 août 1935 et de la commission départementale d'aménagement et d'extension des villes, le préfet, par arrêté pris conformément aux instructions sus-mentionnées du ministre de l'intérieur, et d'après le règlement-type, fixe les mesures générales et spéciales à adopter pour réduire le danger aérien et détermine les modes de construction, ainsi que les matériaux à employer. Cet arrêté est soumis à l'approbation du ministre de l'intérieur.

Art. 4. — Les plans des bâtiments et édifices publics à construire ou à transformer énumérés à l'alinéa 1er de l'article 1er du présent décret à l'exclusion des constructions édifiées pour le compte des ministères de la guerre, de la marine et de l'air sont transmis au préfet du département qui les fait examiner en ce qui concerne la défense passive par le service du génie militaire et, sur l'avis conforme de ce service, accorde ou refuse son visa. A défaut par le préfet de statuer dans les deux mois à dater de l'arrivée des plans à la préfecture, il pourra être passé à l'exécution des travaux.

Dans les communes qui sont tenues d'avoir un projet d'aménagement, d'embellissement et d'extension, ainsi que dans les communes qui sont désignées comme points sensibles par arrêté du ministre de l'intérieur, pris sur avis du ministre de l'air et du ministre de la guerre ou du ministre de la marine, aucun bâtiment à usage industriel ou commercial compris sous les numéros 2 et 3 de l'article 1er ci-dessus ne peut être édifié ou faire l'objet de transformations importantes sans un permis du maire constatant que dans le projet qui lui a été soumis les prescriptions relatives à la défense passive ont été observées...

Pour les communes où il n'est pas organisé de commission urbaine de défense passive, le maire transmet dans les huit jours la demande de permis au préfet qui statue dans les quarante jours à compter de l'introduction de la demande dont il sera délivré récépissé par le maire et sur avis conforme de la commission départementale de défense passive.

Art. 6. — A dater de la publication du présent décret, les projets communaux ou régionaux d'aménagement, d'embellissement et d'extension, ainsi que toutes revisions de ces projets, avant d'être transmis au Conseil d'Etat aux fins de déclaration d'utilité publique, sont soumis pour avis à la commission supérieure de défense passive. Doivent également être soumises pour avis à cette commission, les opérations partielles d'urbanisme pour lesquelles est sollicitée une déclaration d'utilité publique avant l'établissement d'un projet d'aménagement.

Les projets d'aménagement, d'embellissement et d'extension des villes déjà déclarés d'utilité publique seront soumis à l'examen de la commission supérieure de défense passive en vue d'être mis en harmonie, s'il y a lieu, avec les prescriptions édictées en vue de la loi du 8 avril 1935 et du présent décret.

Pour Paris et toutes les communes comprises dans la région parisienne telle qu'elle a été définie par la loi du 14 mai 1932, le comité supérieur d'aménagement et d'organisation de la région parisienne possède la compétence attribuée par le présent décret à la commission départementale d'aménagement, d'extension des villes et villages.

Dans le département de la Seine, la commission départementale de défense passive est substituée aux commissions urbaines de défense passive.

Les autorisations de bâtir sont délivrées, à Paris, par le préfet de la Seine et, dans les communes suburbaines de la Seine, par les maires, après examen des plans des bâtiments et avis favorable de la commission départementale de défense passive ou de son délégué, choisi conformément aux dispositions de l'article 4 ci-dessus.

DÉCRET DU 24 MARS 1936

RAPPORT

AU PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La nécessité de coordonner dès le temps de paix toutes les mesures que doivent prendre les différents ministres pour assurer la défense du pays contre les attaques aériennes, a conduit, en 1931, à désigner une haute autorité militaire pour assumer, sous l'autorité directe du président du conseil, les fonctions d'inspecteur général de la défense aérienne du territoire.

Depuis cette date, l'expérience des manœuvres annuelles a confirmé que la lutte contre les attaques aériennes ne pouvait être menée à bien que si l'organisation d'ensemble permettait une mise en œuvre éclairée et presque instantanée des aviations de défense lourde et légère qui constituent maintenant l'élément actif et déterminant de la manœuvre aérienne.

Il serait donc judicieux, en raison de ce rôle essentiel que l'armée de l'air est appelée à jouer dans la défense antiaérienne du territoire, de confier au ministre de l'air le soin de coordonner par délégation du Gouvernement toutes les mesures concourant à cette défense.

Dans le même ordre d'idées, le chef d'état-major général de l'armée de l'air, déjà responsable de la conduite des opérations de cette armée en temps de guerre, a paru désigné pour assurer dès le temps de paix l'instruction tactique des moyens de défense contre aéronefs et

préparer leur emploi en liaison avec les forces aériennes, le ministre de la marine conservant en cette matière ses attributions actuelles.

En outre, il a paru nécessaire que toutes les mesures de défense passive soient préparées en liaison avec l'autorité chargée de l'organisation générale des opérations aériennes.

DÉCRET DU 24 MARS 1936

Art. 1er. — Le ministre de l'air est chargé, par délégation permanente du Gouvernement et en exécution des directives arrêtées par celui-ci, d'étudier et de proposer toutes les mesures propres à assurer la défense antiaérienne du territoire, d'orienter et de coordonner l'action des divers départements responsables de suivre, en accord avec ces départements, la préparation et l'exécution des mesures de défense qui leur incombent.

Art. 3. — Le chef d'état-major général de l'armée de l'air est chargé sous l'autorité du ministre de l'air, agissant comme délégué permanent du Gouvernement, conformément aux dispositions des articles 1er et 2 ci-dessus, de l'inspection générale de la défense antiaérienne du territoire.

Il fournit au ministre de l'air, après avis des ministres intéressés, tous les renseignements permettant à ces ministres d'arrêter dans les conditions prévues par les articles 1er et 2 ci-dessus, les décisions à prendre en ce qui concerne l'importance relative des différents moyens de défense active ou passive, ainsi que la répartition des attributions et des charges entre les ministères intéressés.

Il assure en temps de paix l'instruction tactique des moyens de défense contre aéronefs et prépare leur emploi en liaison avec les forces aériennes.

LOI DU 13 NOVEMBRE 1936

Art. 6. — Sont à la charge de l'Etat, les dépenses de préparation et de réalisation de la défense passive concernant les services ou installations de l'Etat.

L'Etat assume également les mesures de défense passive qui ont un caractère national (notamment la sécurité des transmissions, l'aménagement et la construction d'abris publics, matériel de détection des gaz, postes et matériel sanitaire de secours) ; il participe aux mesures d'intérêt local qui, en raison des circonstances particulières, ne pourraient être totalement assurées par les départements et les communes.

Sont à la charge des départements, les dépenses concernant la protection du personnel et du matériel des services départementaux.

Sont à la charge des communes, les dépenses:

1° De protection du personnel et du matériel des services communaux;

2° De renforcement des services communaux d'incendie, de déblaiement et de désinfection.

Sont à la charge des établissements désignés par le ministre de l'intérieur, dans les conditions fixées par l'article 3, les dépenses de sécurité locale des entreprises et les dépenses de protection de leur personnel et de leur matériel.

INSTRUCTION PRATIQUE SUR LA DÉFENSE PASSIVE CONTRE LES ATTAQUES AÉRIENNES

(EXTRAITS)

ORGANISATION

La défense passive intéresse à peu près tous les services et tous les habitants, au moins dans les localités importantes ou voisines d'un point qui pourrait être l'objet d'une attaque ennemie. Il importe donc d'assurer localement la coordination des efforts, en respectant, dans la mesure du possible, les exigences des divers services.

La coordination sur le plan national appartenant au Ministre de l'Intérieur, il est naturel qu'elle soit exercée, sur le plan départemental, par le Préfet, que ses attributions désignent d'ailleurs pour la préparation des autres mesures de défense nationale.

D'autre part, la défense passive étant essentiellement locale quant à son but et à ses moyens d'action, sa préparation et sa mise en œuvre exigent le concours de tous, et nécessitent sur place des contacts fréquents entre les représentants des services extérieurs des ministères, les services départementaux ou urbains, et les populations elles-mêmes.

Répondant à ces conditions, *l'organisation de la défense passive* prévoit, à côté des autorités responsables:

A l'échelon national: une *Commission supérieure de défense passive*, siégeant au ministère de l'Intérieur. Cet organe réunit les représentants des différents ministères.

A l'échelon départemental: des *Commissions départementales de défense passive*, présidées par les préfets et comprenant des représentants des services départementaux, des personnalités privées, etc.;

A l'échelon local, si l'importance de l'agglomération le justifie, des *Commissions urbaines de défense passive*, groupant, en particulier, les représentants des principaux services (services d'Etat ou municipaux).

Les Commissions de défense passive ont à étudier toutes les questions relatives à la préparation et à la mise en œuvre de la défense passive; mais leur rôle demeure purement un *rôle d'étude et de consultation*. Elles assistent les autorités près desquelles elles fonctionnent, en leur fournissant les éléments de décision nécessaires; mais ces autorités conservent la responsabilité de la décision.

PRÉPARATION POUR LE TEMPS DE PAIX

La préparation en temps de paix de la défense passive comporte l'étude et la mise sur pied:

A) De *mesures de sécurité générale;*

B) De *mesures préventives*, destinées à mettre les personnes et les ressources à l'abri des effets des projectiles et des gaz;

C) Des *mesures curatives*, destinées à atténuer, par une organisation de secours appropriée, les conséquences des atteintes qui n'auraient pu être évitées.

Les *mesures de sécurité générale* comprennent: A) Le guet, destiné à assurer la surveillance du ciel:

— soit au profit du territoire tout entier, il incombe alors à l'autorité militaire;

— soit localement, dans les conditions fixées par l'autorité responsable de la défense passive;

B) *L'alerte;*

C) *L'extinction des lumières;*

D) *Le camouflage.*

Les *mesures préventives* comprennent:

A) Des mesures prises sur place. Ce sont:

— les mesures destinées à protéger le personnel contre le bombardement (abris et tranchées) ;

— les mesures destinées à assurer sa protection contre les gaz de combat;

— la rédaction de tous documents publics destinés à diffuser un enseignement ou une prescription quelconque à l'usage de la collectivité;

— les mesures destinées à assurer la protection du matériel précieux (machines indispensables à la vie courante, ateliers de guerre, monuments, etc.) ;

B) Des mesures de dispersion, destinées à soustraire les services, les personnes et les ressources aux atteintes de l'ennemi aérien, en les écartant dans un rayon limité des centres menacés. Sauf exception, cette dispersion s'effectue sur le territoire même du département;

C) Des mesures destinées à protéger les personnes et les ressources par leur repliement vers une région moins exposée.

Les *mesures curatives* comprennent :

A) La détection des produits toxiques;

B) Le relèvement des victimes civiles de la guerre, les premiers soins à leur donner, ainsi que leur hospitalisation dans les formations de traitement;

C) La lutte contre l'incendie;

D) La désinfection, le déblaiement des locaux et des voies publiques;

E) L'enlèvement des projectiles non éclatés, etc.

La préparation de l'ensemble des mesures préventives et curatives, conditionnées elles-mêmes par les mesures de sécurité générale, se traduit par l'établissement d'un document unique, rigoureusement secret: le *plan* (ou la consigne) de *défense passive.*

LA PRÉPARATION DE LA DÉFENSE PASSIVE DANS LA COMMUNE

La défense passive d'une ville comporte un ensemble complexe d'opérations qui réclame une direction efficace et un aménagement judicieux des moyens en personnel et en matériel, pour pouvoir se déclencher avec rapidité et économie.

En temps de guerre, le maire a un double devoir:

1° Prévoir un certain nombre de mesures particulières de défense (mesures de sécurité générale, mesures préventives, mesures curatives) ;

2° Aménager les services du temps de paix, en tenant compte des nécessités de la guerre, de façon à assurer la vie de la collectivité dans des conditions aussi normales que possible.

Pour s'acquitter de cette double tâche, il appartient au maire, soit de créer des services municipaux de défense qui ne fonctionneront qu'au moment du besoin, soit d'adapter les services qui existent dès le temps de paix. Chacun de ces services assiste le maire dans la préparation détaillée des diverses mesures de défense. Cette préparation se traduit, en définitive, par l'établissement d'un document unique: le plan urbain de défense passive.

Pour rendre plus facile l'adaptation des services du temps de paix aux conditions de la guerre, le plan de défense, établi avec un exact souci des réalités, doit prendre pour *base l'organisation urbaine, telle qu'elle existe en temps de paix, et telle qu'elle jouerait en cas d'attaque inopinée, compte tenu des communications existantes.* A cette organisation, viendront seulement s'ajouter les services de défense, dont la création ou la mise en place ne sont à prévoir qu'en cas d'application du plan.

Ces considérations conduisent:

A installer, en principe, le siège de la défense à la *mairie*, où se trouveront en permanence le maire (ou son représentant) et les divers chefs de services municipaux. C'est à la mairie qu'arrivent et sont concentrés les ordres d'alerte et autres, ainsi que tout renseignement intéressant la défense. C'est de là que partent également toutes instructions, avis et ordres:

A subdiviser la ville en *secteurs* en nombre variable, compte tenu des conditions locales chaque secteur dépendant d'une autorité unique, connue de tous.

CLASSEMENT DES ÉTABLISSEMENTS

Les établissements (ou installations) industriels ou autres, publics ou privés, sont répartis en deux catégories au point de vue de la préparation de la défense passive.

Sont classés dans la *première catégorie* les établissements ou installations dont l'organisation ne peut être rattachée à aucune organisation urbaine, à cause de leur isolement, de leur importance, ou des conditions particulières de leur fonctionnement. Rentrent, notamment, dans cette catégorie les gros établissements industriels, commerciaux administratifs, militaires: usines, grands magasins, gares importantes, hôpitaux, casernes, hôtels des postes, ports de commerce, etc.

La *deuxième catégorie* comprend tous les établissements dont la défense ne réclame aucune disposition spéciale. Leur défense est assurée, dans le cadre général, par le jeu des mesures prévues pour l'ensemble des populations.

ABRIS ET TRANCHÉES

Les mesures de préparation concernant les abris comportent :

a) Le recensement des abris et leur classement au point de vue de leur résistance aux bombardements explosifs. Ces opérations aboutissent, d'une part, à l'établissement d'une *fiche* par abri, groupe d'abris ou immeubles, et, d'autre part, à un plan général des abris existants (caves particulières, caves de monuments publics, casemates d'anciennes fortifications, etc.). Pour procéder au recensement des abris, les renseignements des services d'architecture de la ville seront largement utilisés. Il peut également être fait appel au concours des sociétés d'architectes ;

b) L'établissement d'un *projet d'abris*, à construire dès que les circonstances en démontreront la nécessité ;

c) L'étude des conditions dans lesquelles seront assurées la ventilation des abris, et leur défense contre les gaz ;

d) L'établissement d'un état de prévision du matériel à entreposer dans chaque abri (outils divers, appareils sanitaires, vêtements spéciaux, etc.).

Tranchées.

Les mesures de préparation concernant les tranchées comprennent :

a) La reconnaissance des *espaces libres*, très ventilés et sur des éminences de terrain, qui, dans les limites et sur le pourtour de la ville, pourraient être sillonnés de tranchées. Cette reconnaissance aboutit à l'établissement d'une carte de ces terrains, mentionnant les conduites d'eau, de gaz, etc. ;

b) L'établissement d'un état de prévision des outils et matériaux nécessaires, avec indication de leurs lieux de stockage. Cette opération se traduit par une carte de dépôts d'outils, avec indication des existants et des nécessaires ;

c) L'évaluation de la main-d'œuvre destinée à procéder, au moment du besoin, au creusement des tranchées prévues au plan.

Le règlement de toutes les questions de détail relatives aux abris et tranchées peut être confié par le maire à un service des abris et tranchées, créé par lui, à cet effet.

MESURES DE RÉALISATION

Le souci de donner à la nation un minimum de garanties contre toute surprise aérienne conduit à réaliser, dès le *temps de paix*, un certain nombre des mesures prévues au plan de défense passive. Ces réalisations ne sont limitées que par l'insuffisance des moyens et notamment des moyens financiers.

Mesures à réaliser dès le temps de paix.

Ces mesures ont pour objet de doter le pays d'une *armature* suffisamment solide pour lui procurer en tous temps le minimum de sécurité indispensable.

Dans le département, la préparation de la défense passive comporte surtout des mesures d'organisation. Les réalisations du temps de paix sont peu importantes.

Dans la commune, les mesures à réaliser dès le temps de paix peuvent se grouper en :

Mesures relatives au *personnel* de la défense passive ;

Mesures relatives au *matériel* de la défense passive.

Enfin, il importe de prendre, à tous les échelons, des mesures relatives à *l'aménagement* intérieur des immeubles, des agglomérations et des services.

Parmi les mesures à prendre en temps de paix, indépendamment des études et des prévisions qui doivent figurer au plan de défense, on peut citer :

L'aménagement, dans chaque immeuble municipal, de sous-sols suffisamment solides, étanches aux gaz, présentant les mêmes ressources et la même valeur que les abris spéciaux. Ces abris devront être habitables pendant plusieurs heures ;

L'établissement et le stockage des pancartes de signalisation concernant les abris existants ou les tranchées dont la création est envisagée dès la notification de l'alerte générale.

Exceptionnellement, la création d'abris dans les localités où il est reconnu nécessaire d'en édifier de toute pièce dès le temps de paix ;

L'aménagement d'un *abri-type* où seront poursuivis des essais ou expériences en vue d'étudier la protection collective contre les gaz et les conditions d'aménagement optima qu'il convient d'adopter ;

L'aménagement, dans chaque hôpital ou poste de secours, de sous-sols suffisamment solides, étanches aux gaz, présentant les mêmes ressources et la même valeur que les abris spéciaux. Ces abris doivent être habitables pendant plusieurs heures.

Parallèlement aux mesures de défense passive proprement dites, les différents ministères, les municipalités et les industriels ne manqueront pas de s'inspirer aussi largement que possible, dans la vie quotidienne, des nécessités de la défense aérienne, toutes les fois qu'il s'agira par exemple, d'aménagement ou du perfectionnement à apporter à l'outillage.

Il appartient, en particulier, à ces différentes autorités, chacune en ce qui la concerne :

1° De favoriser et au besoin de provoquer toute construction qui pourrait offrir certaines garanties ou remplir certains offices au profit de la collectivité en cas d'attaque ;

2° D'encourager l'emploi de matériaux incombustibles;

3° De tenir compte des nécessités de la défense aérienne dans l'étude de nouvelles canalisations d'eau, de gaz et d'électricité, dans la distribution de l'éclairage public, dans l'installation des centraux téléphoniques, etc. ;

4° D'éviter la concentration exagérée de services ou établissements.

EXTRAITS DE L'ANNEXE N° 4 (LES ABRIS)

L'annexe n° 4 concerne seulement la protection contre les explosifs et l'aménagement des abris contre les gaz.

Les abris sont organisés en vue de la protection contre les diverses formes du danger aérien: explosif, toxique, incendiaire.

Il est illusoire de rechercher une protection absolue contre les projectiles explosifs.

La puissance des bombes transportées par avions n'est limitée que par la capacité de transport de ceux-ci. Pendant la guerre 1914-1918, des bombes de 1.000 kilogrammes ont été employées. Il est raisonnable d'en prévoir de plus puissantes encore, contre lesquelles une protection absolue sera des plus difficiles à réaliser.

Mais la probabilité du coup au but de pareils projectiles est extrêmement faible. Le danger contre lequel on devra chercher à se prémunir résidera surtout dans les effets du souffle, les éclats ou les matériaux projetés et il est relativement aisé d'obtenir une protection à cet égard et d'en généraliser les mesures.

Sauf le cas où des abris existants ou faciles à aménager (grottes, souterrains, tunnels, caves solides, etc...) permettront d'abriter tout ou partie de la population contre les bombes les plus puissantes, on devra donc se contenter de rechercher la protection contre les bombes de petit et de moyen calibre (projectile de 100 kilogrammes au maximum) et contre les éclats de toute nature.

La construction de tranchées-abris, de terrassements, l'aménagement de caves ou d'abris existants donneront une protection efficace dans beaucoup de cas.

Il est possible de se protéger contre un projectile explosif:

A) En favorisant les ratés d'explosion;

B) En provoquant si possible l'éclatement prématuré de l'engin;

C) En localisant les effets de l'explosion par une protection des parois verticales et par un cloisonnement des locaux.

A). — On provoque un raté d'explosion en déplaçant l'engin sur sa trajectoire. On obtiendra ce résultat en donnant à la surface extérieure de l'abri la forme d'une voûte, de manière que l'ogive du projectile rencontre des formes fuyantes. L'engin se trouvera ainsi rejeté à distance. Si l'abri est en relief, l'éclatement se produira assez loin de lui et sans effet de bourrage par le sol. Cette suppression de l'effet de bourrage constitue un avantage marqué de l'abri de surface. Ce résultat peut aussi être obtenu au moyen de filets de protection disposés obliquement par rapport à la trajectoire. Ces filets agissent soit sur l'ogive, soit sur l'empennage et peuvent provoquer un raté en faisant basculer la bombe.

L'effet de déviation étant réalisé, il faut rechercher un effet de freinage qui a pour but de provoquer l'éclatement du projectile avant qu'il ait pénétré profondément dans le ciel de l'abri. Ce résultat sera obtenu au moyen de couches d'éclatement disposées suivant la nature du local à protéger.

C). — Pour localiser les effets des explosions, il faut donner aux parois verticales des abris une protection suffisante pour les empêcher d'être détruites ou renversées par les projectiles éclatant à proximité.

Enfin, il conviendra de ne pas donner aux abris une contenance trop grande, mais de les multiplier de façon à ne pas exposer à la fois un grand nombre de personnes aux effets d'un coup au but. Il sera bon, en même temps, de cloisonner les locaux protégés. Ce cloisonnement ne sera de quelque efficacité que si les cloisons sont solidement ancrées dans le sol et dans les murs et si elles ont une masse suffisante pour résister au souffle. Le cloisonnement devra toujours être réalisé dans les abris à grande capacité.

Chaque abri souterrain doit avoir au moins deux entrées. Les abris de grandes dimensions devront en avoir un plus grand nombre.

Ces accès devront être protégés contre les effets des projectiles: dans leur partie protégée par le prolongement du ciel de l'abri, il sera indispensable d'établir un coude ou une chicane, destiné à arrêter les éclats ou à briser le souffle. Les accès en plans inclinés seront avantageusement adoptés au lieu des accès en escaliers.

Les différents locaux d'un abri devront communiquer entre eux et si possible avec les abris voisins, au moyen d'ouvertures pratiquées dans les murs et disposées en chicane.

Tous ces accès ou ouvertures devront être aménagés contre les gaz.

Le recensement des abris est la première opération qui incombe à l'autorité municipale. Il consiste à apprécier la sécurité qu'offrent dans leur état actuel les divers locaux ci-dessus, et la possibilité de les améliorer au double point de vue explosif et gaz.

La valeur d'un abri dépend d'abord de l'épaisseur et de la nature de son ciel. On peut admettre d'une façon approximative que:

Une épaisseur de terre de consistance moyenne de :	Une épaisseur de maçonnerie de:	Une épaisseur de béton ordinaire de :	Une épaisseur de béton armé de :	Assurent la protection contre une bombe de :	
3 m.	0 m. 75	0 m. 40	0 m. 25	Petit calibre	10 k. max.
5 m.	1 m. 50	1 m.	0 m. 70	Moyen calibre	50 k.
8 m.	2 m. 50	1 m. 70	1 m. 10		100 k.
12 m.	4 m.	2 m. 10	1 m. 40	Gros calibre	300 k.
20 m.	6 m.	3 m.	2 m.		1.000 k.

La présence d'un certain nombre d'étages, qui fonctionnent comme des couches d'éclatement par rapport à l'abri situé en sous-sol, accroît en général la protection. Cette circonstance permet donc de se contenter d'une épaisseur moindre pour le ciel de l'abri. On peut considérer que, en dehors du plancher du rez-de-chaussée:

— un plancher sur solives de bois, convenablement étayé, agit comme si le ciel de l'abri possédait une épaisseur supplémentaire de 0 m. 03, de béton armé ou de 0 m. 30 de terre.

— un plancher de béton armé, étayé, agit de la façon suivante:

Si le plancher a une épaisseur de :	0 m. 05	0 m. 10	0 m. 15
Il agit comme si le ciel de l'abri possédait une épaisseur supplémentaire de:			
Béton armé	0 m. 03	0 m. 08	0 m. 12
Terre	0 m. 30	0 m. 80	

Dans l'ensemble, on peut considérer que les caves et sous-sols des bâtiments de 3 étages peuvent, sous réserve d'un renforcement de faible importance, assurer une protection suffisante contre les bombes de 50 kilogrammes.

La résistance d'un abri dépend aussi, dans une grande mesure, de la forme de son ciel. A dimensions égales, une cave voûtée en maçonnerie ordinaire résite mieux qu'une cave non voûtée.

Enfin, l'état et la solidité des parois latérales ainsi que la rigidité de l'ensemble, qui dépendent du mode de construction, des matériaux employés et de l'âge de l'édifice, sont des éléments d'appréciation à ne pas négliger. Ils devront être envisagés non seulement au point de vue de la résistance aux explosifs, mais aussi au point de vue de l'étanchéité aux gaz.

La valeur actuelle d'un local comme abri étant déterminée au moins approximativement, d'après les données ci-dessus, il convient de compléter la reconnaissance par l'examen des possibilités d'amélioration de l'abri. Ces améliorations doivent être envisagées dans l'ordre d'urgence ci-après:

1° Possibilité d'aménagement contre les gaz.
2° Possibilité de renforcement de la protection.
3° Création d'issues supplémentaires.

Doivent seuls être classés comme « *abris* » les locaux qui, dans leur état actuel ou après des travaux peu importants, pourraient protéger leurs occupants:

— contre une bombe de moyen calibre (100 kilogrammes maximum);

—contre une atmosphère toxique pendant 3 heures au minimum.

Les locaux présentant des garanties moindres, ne devront pas être rejetés d'une façon absolue, mais classés comme « abris provisoires »;

Au début d'un conflit, on devra chercher à réaliser le plus rapidement possible une protection simplifiée à l'intérieur même des locaux habituels, au moyen de travaux simples, faciles à exécuter avec la main-d'œuvre dont on dispose.

Les mesures à prendre consistent:

— à étayer les plafonds et les ciels d'abris;
— à cloisonner les locaux;
— à établir des filets de protection.

Si l'on dispose du temps, des matériaux et de la main-d'œuvre nécessaires, on pourra ensuite entreprendre le renforcement de certains abris par des dalles et des murs en béton armé. Ces derniers travaux, qui sont d'une durée appréciable, seront avantageusement réalisés en temps de paix, si l'on dispose des moyens financiers correspondants.

On *étaye les plafonds* pour leur permettre de freiner les projectiles. On *étaye les ciels d'abris* pour leur permettre de supporter une couverture renforcée en maçonnerie ou en béton, ou de résister à la chute des matériaux des étages supérieurs.

La résistance d'une poutre étayée en son milieu est doublée; elle est quadruplée si les encastrements dans les murs latéraux sont bons.

On doit employer comme étais des rondins d'au moins 0 m. 10 de diamètre.

Les planchers en béton armé, qui résistent mal aux chocs, doivent être étayés avec un soin particulier.

Pour *cloisonner* des locaux, on emploie:

— soit des caisses de 0 m. 70 d'épaisseur, remplies de terre, gravier, sable.

— soit des tonneaux remplis des mêmes matériaux.

— soit des doubles cloisons en madriers espacées de 0 m. 30 au moins, entre lesquelles on dame de la terre.

— soit des cloisons en béton de machefer et de chaux (à 250 kilogrammes par mètre cube) d'une épaisseur minima de 0 m. 40.

Ces cloisons doivent être solidement ancrées dans le sol et dans les murs.

En outre, pour diminuer les effets du souffle, on trace en chicane les ouvertures qui font communiquer les compartiments successifs.

Un *filet de protection* est destiné à ralentir le projectile et à le dévier de sa trajectoire. Il est constitué par des pièces de bois (madriers de 0 m. 08 × 0 m. 22) ou par des fers en I de dimensions voisines, placés de champ et dont l'intervalle est inférieur au diamètre de la bombe la plus petite. Si l'on néglige la bombe de 10 kilogrammes, peu dangereuse parce qu'elle explose en général sans retard, on est conduit à adopter entre les faces des madriers un espacement de 0 m. 15 maximum, inférieur au diamètre des bombes de 50 kilogrammes (0 m. 18).

Ces filets sont toujours placés sur l'aire des étages au-dessus de celui que l'on veut protéger. Les éléments constituant les filets doivent être assez longs pour traverser toute la largeur des locaux et être scellés dans les murs. En outre, toutes les fois que ce sera possible, les planchers portant des filets seront doublés en-dessous par un plancher jointif en madriers de 0 m. 08 × 0 m. 22, solidement étayé de manière à parer à la chute du plafond sous l'effet d'une explosion.

Le dispositif avec filets peut être étendu à la couverture de l'édifice, sous réserve que les pièces inclinées soient solidement étayées. L'effet de déviation obtenu dans ce cas sera plus marqué, le filet se trouvant disposé très obliquement par rapport à la trajectoire du projectile.

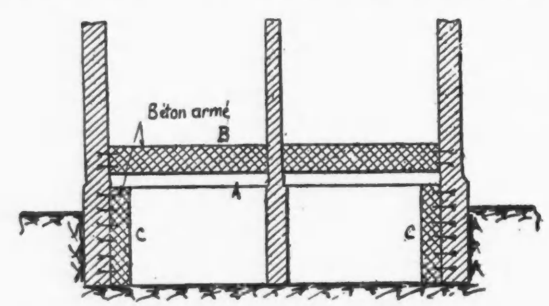
La protection provisoire réalisée par les filets en poutrelles métalliques peut être ensuite définitive ; il suffit, pour cela, d'enrober les pièces métalliques dans une dalle en béton spécial soigneusement pilonné, de manière à remplir tous les vides. Cette transformation est subordonnée bien entendu à la vérification de la solidité de l'ossature générale de l'édifice.

La construction de *bétonnages* ne peut pratiquement être envisagée que pour protéger des locaux en sous-sol.

On admettra qu'une dalle en béton armé de 1 m. 10 d'épaisseur et d'une portée maximum de 4 mètres, assure une protection suffisante contre les bombes de moyen calibre. S'il existe des planchers au-dessus du rez-de-chaussée, l'épaisseur de la dalle peut être diminuée des quantités indiquées précédemment.

On utilise, comme support du ciel, l'aire du rez-de-chaussée, à co dition que celle-ci soit assez solide. On doit donc s'en assurer au préalable. On admet que des épaisseurs de 0 m. 70 en bonne maçonnerie pour les murs de façade, et de 0 m. 50 pour les murs de refend sont suffisantes pour supporter le poids de la dalle.

Mais ces épaisseurs ne sauraient suffire pour la protection latérale de l'abri. Si l'immeuble est entouré d'un sol de consistance moyenne dans lequel un projectile pourrait s'enfoncer, ont doit augmenter la protection latérale en doublant intérieurement les murs de façade et de pignon, par un placage d'au moins 0 m. 50 d'épaisseur en béton spécial renforcé par des fers solidement ancrés dans la maçonnerie, de façon à réaliser une liaison entre celle-ci et le bétonnage rapporté.



INSTALLATION D'UN SOUS-SOL
A. Aire du Rez-de-Chaussée — B. Dalle — C. Placage.

La portée de la dalle ne doit jamais être supérieure à 4 mètres.

La dalle du ciel doit être *encastrée* dans les murs de pourtour.

Si la dalle en béton armé ne peut être installée sur l'aire du rez-de-chaussée, on devra :

—soit chercher à renforcer la couverture des caves en installant la dalle du ciel sous l'aire du rez-de-chaussée ;

— soit, si la hauteur des caves le permet, en disposant dans les caves des éléments d'abri en tôle ondulée recouverte de béton, les intervalles entre ceux-ci et les murs de cave étant remplis de béton;

— soit, enfin, en creusant dans le sous-sol des caves de véritables tranchées, qui peuvent être protégées elles-mêmes par un dispositif

(remblai, massif bétonné) entièrement indépendant du mur et des aires de l'immeuble.

Dans ce dernier cas, les murs et le plafond des caves doivent être soigneusement étayés de manière à éviter les accidents par chute de matériaux.

Dans les *immeubles qui ne possèdent pas de cave,* l'étage inférieur offre encore une sécurité relative. Mais il est clair que la protection latérale est inférieure à celle que procurent des murs de cave enfoncés dans le sol ; la protection verticale est également réduite, elle reste toutefois appréciable, si le bâtiment comporte trois étages au moins.

On s'efforce, dans ce cas, d'améliorer la protection du rez-de-chaussée en installant un filet de protection et, si possible, une dalle d'éclatement convenablement étayés dans les étages supérieurs.

La protection du personnel, dans ce cas, ne peut-être réalisée que par le cloisonnement.

PROTECTION COLLECTIVE CONTRE LES GAZ

On doit s'efforcer de réaliser une *protection collective contre les gaz* dans tous les abris, même s'ils ne sont pas complètement protégés contre les explosifs, pourvu qu'ils puissent être rendus suffisamment étanches. Mais on ne perdra pas de vue que les mesures prises contre les gaz ne conservent leur efficacité que tant que les explosifs ne portent pas atteinte à l'étanchéité.

Dans l'organisation de cette protection, on recherchera d'abord l'étanchéité des abris ; on y ajoutera ensuite, suivant les ressources dont on dispose, la possibilité de purifier ou de renouveler l'atmosphère pour permettre aux occupants d'un abri d'y vivre pendant un temps assez long sans être incommodés.

Lorsqu'il s'agira d'abris anciens tels que caves, creutes, etc..., on apportera un soin particulier à la recherche et à l'obturation des fissures.

On prendra les disposition nécessaires pour pouvoir dès la mobilisation, boucher hermétiquement et à demeure toutes les ouvertures, en ne laissant subsister que les issues nécessaires pour le service de l'abri, ainsi que la cheminée d'aspiration du ventilateur, s'il en est prévu un.

On veillera particulièrement à éviter que des vides se produisent entre les châssis et les portes qui viennent s'appuyer sur eux. Les châssis seront encastrés dans la maçonnerie.

Les portes ne sont étanches qu'à condition d'être recouvertes par une toile. Elles cèdent moins facilement que les toiles au souffle des projectiles, mais, par contre, leur destruction ne se prête à aucune réparation immédiate; aussi ne faut-il les employer qu'au pied des descentes, aussi loin que possible de l'extérieur.

Malgré le soin apporté à leur fermeture, les entrées multiples des grands abris donnent lieu à des courants d'air qui peuvent contribuer à la propagation de gaz toxique. On pourra y remédier en installant des cloisons et des portes intérieures qui divisent l'abri en une série de compartiments isolés; ces compartiments ne doivent pas se commander les uns les autres, mais ouvrir sur des couloirs donnant accès à deux ou plusieurs issues suffisamment éloignées les unes des autres pour ne pas risquer d'être obstruées par un même projectile.

Les issues destinées à rester en service sont pourvues de deux rideaux laissant entre eux un intervalle de 1 m. 50 à 2 mètres formant sas.

Dans les postes de secours, on donnera au sas une longueur de 3 mètres ce qui permet de passer un brancard sans soulever en même temps les deux rideaux.

Le rideau-store est une toile clouée au-dessus de la porte, que l'on maintient appliquée sur les côtés du chambranle au moyen de deux lattes montées sur des charnières et appuyées par des taquets. Le bas du rideau est lesté; il repose sur le sol où il est maintenu par des sacs à terre. Un second rideau peut être fixé au-dessus du premier, pour remplacer immédiatement celui-ci en cas de besoin.

Quand on dispose de l'espace et des matériaux nécessaires, on peut protéger le rideau extérieur par un troisième rideau constitué par une tenture en matériaux de fortune.

Le rideau extérieur est appliqué sur la face extérieure du chambranle, contre lequel l'appuiera le souffle des projectiles; le rideau intérieur est appliqué contre la face intérieure du chambranle, de façon à être appuyé contre celui-ci par la surpression pouvant exister dans l'abri.

Pour mieux assurer cet appui, le haut des châssis est légèrement incliné vers l'intérieur du sas, et les toiles sont disposées de façon à recouvrir tout le chambranle.

Dans un local hermétiquement clos, pour une durée de séjour limitée et pour du personnel inactif, la quantité d'air nécessaire doit être évaluée au minimum à raison d'un mètre cube par heure et par occupant.

Pour une durée pouvant atteindre plusieurs heures, il est indispensable d'avoir trois ou quatre mètres cubes par heure et par occupant. Pour un séjour prolongé et pour du personnel devant travailler, la quantité unitaire de base est de 12 mètres cubes.

A ce point de vue:

1° La flamme d'une bougie consomme environ un demi-mètre cube par heure;

2° Une lampe ordinaire à pétrole équivaut à quatre ou cinq bougies.

A titre d'exemple, dans un abri-refuge pour 150 personnes, d'un volume utile de 100 mètres cubes, la proportion de gaz carbonique deviendra dangereuse au bout de trente minutes.

Si l'on ne tient pas compte de la viciation de l'air due aux moyens d'éclairage par combustion, la durée limite T de séjour dans un local de volume V occupé par N personnes au repos est donné par la formule:

$$T = \frac{V}{N} \times \frac{3}{4}$$

(V étant exprimée en mètres cubes, on obtiendra T en heures).

Au bout de ce temps, la proportion de gaz carbonique devient dangereuse et il faut absorber ce gaz.

Ce n'est qu'au bout d'un temps sensiblement double, que la proportion d'oxygène devient insuffisante, et qu'il y a lieu de fournir un apport d'oxygène nouveau.

L'aération des abris peut se faire:

— par régération chimique de l'atmosphère (en absorbant l'anhydride carbonique par de la soude (ou de la potasse) en solution ou en paillettes et en produisant un dégagement d'oxygène).

— par apport d'air pur puisé à l'extérieur.

— par filtration d'air contaminé.

Pour absorber le gaz carbonique, il faut prévoir par heure et par personne environ 0 kilogr. 140 de soude caustique. Cette qualité peut être notablement diminuée si l'on emploie de la chaux sodée, qui est en outre un produit plus maniable. Si l'on emploie de la soude en solution à raison de 160 grammes par litre, il suffit de prévoir un quart de litre de cette solution par heure et par personne.

Comme dispositif pratique, on emploie des aspirateurs-ventilateurs qui aspirent l'air vicié et le conduisent, soit dans des caissettes étanches avec orifice de dégagement, renfermant des paniers métalliques que l'on garnit au moment du besoin, avec de la soude en paillettes, soit dans des récipients en grès ou en faïence renfermant la solution de soude. Le gaz carbonique se fixe par simple contact avec la soude solide, ou par barbotage dans la soude en solution.

Pour produire de l'oxygène, on se sert soit de bouteilles d'oxygène comprimé, soit de peroxydes.

Le renouvellement de l'air peut être obtenu par l'emploi de ventilateurs. Des précautions s'imposent alors pour que les fuites des appareils ne puissent pas être une cause de contamination des locaux à aérer.

Pour déterminer le débit que doit avoir le ventilateur, on calcule d'une part le débit nécessaire pour alimenter en air les occupants et l'éclairage et, d'autre part, le débit nécessaire pour maintenir une surpression de 5 millimètres d'eau: le plus grand des deux chiffres trouvés indique le débit à réaliser.

Pour éviter l'augmentation de l'humidité de l'atmosphère des abris, il y a intérêt à absorber la vapeur d'eau contenue dans l'air aspiré par le ventilateur en interposant entre ce ventilateur et le dispositif de filtration une caisse contenant des produits susceptibles de retenir cette vapeur d'eau, soit mécaniquement (plaques de coton par exemple), soit chimiquement (chlorure de calcium).

Il semble, en terrain découvert, qu'au-dessus de 15 mètres et, mieux, au-dessus de 20 mètres, on puisse trouver une atmosphère sinon constamment et absolument pure, du moins exempte d'une proportion dangereuse de gaz étrangers. Mais il est probable que l'épaisseur de la nappe gazée pourra atteindre des valeurs supérieures dans le cas de conditions topographiques particulières: vallées profondément encaissées, rues bordées de hautes maisons. De toute façon, à l'intérieur des agglomérations, il faudra toujours puiser l'air à la partie supérieure des édifices.

Pour puiser l'air pur dans les régions élevées, on peut, soit utiliser les cheminées existantes, soit en construire de nouvelles, en accolant un conduit en tôle à un mur.

Dans l'utilisation des cheminées existantes, il faut éviter le risque de communication avec des cheminées en fonction, communication provenant de fissures ou provoquée entre deux débouchés contigus par le rabattement de la fumée ou l'aspiration du ventilateur. Il convient donc de faire choix d'une cheminée très nettement indépendante.

Dans tous les cas, il est essentiel, pour que le fonctionnement du ventilateur soit satisfaisant, que le bas de la cheminée soit hermétiquement clos, sauf le passage d'un conduit étanche relié à la buse d'aspiration du ventilateur.

Cette organisation permet d'avoir de l'air en abondance: mais elle est fragile, car la cheminée peut être renversée ou fissurée par les explosions.

INSTRUCTIONS DE LA COMMISSION FÉDÉRALE SUISSE DE DÉFENSE PASSIVE

Profondeurs et diamètres théoriques des entonnoirs
(en mètres)
(Pour matériaux dans lesquels la bombe pénètre au moins de toute sa longueur)

Poids des bombes	Roche tendre		Eboulis gravier compact		Terre sablonneuse		Sable léger Terre sèche Terre argil.	
	P	φ	P	φ	P	φ	P	φ
50 kg.	1.4	4.5	1.7	5.0	2.6	5.5	3.5	6.0
100 kg.	1.5	6.0	1.9	6.5	2.8	7.0	3.8	8.0
300 kg.	2.3	8.5	2.9	9.5	4.3	10.5	6.0	12.0

P = profondeur en mètres de l'entonnoir.
φ = diamètre en mètres de l'entonnoir.

CONDITIONS POUR LE LANCEMENT DE BOMBES AÉRIENNES

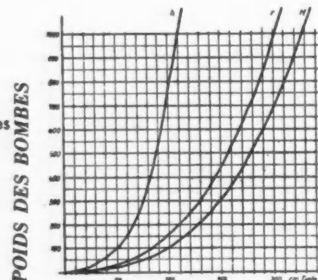
A = Point de lancement
Z = Point de chute (objectif)
M = Poids de la bombe
V = Vitesse de l'avion = 60 m/seconde
H = Hauteur de l'avion = 400 mètres
t = Durée de la chute: 33 secondes
(vitesse de chute maximum: 250 m. à la seconde)
φ = Angle de percussion: 80°
E = Puissance de percussion de la bombe au but $= \frac{M v^2}{2}$ (en kg/m)

Effet du souffle : se calcule par la formule

$$P = \frac{35.700 \cdot Q}{R^2}$$

P = pression en kg./m².
Q = poids de l'explosif en kg.
R = distance en mètres.

Cette formule n'est applicable qu'à des constructions très légères telles que portes, blindages de fenêtres, cloisons, etc...



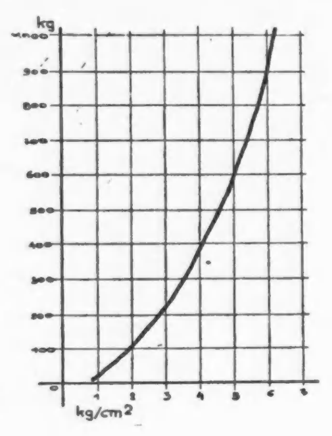
h = Pénétration
r = Rayon de destruction
H = Profondeur totale de destruction.

EFFET DE BOMBES EXPLOSIVES de poids divers sur dalles en béton, librement posées.

Protection contre la perforation et l'explosion

Poids des bombes	Béton armé de fortification $\beta \geqq 400$	Rocher calcaire béton armé $\beta \geqq 220$	Béton non armé $\beta = 150$	Constructions en tunnel: Roche tendre	Eboulis gravier compact	Terre sable
50 kg.	0^{m}70	1^{m}30	1^{m}40	3^{m}5	5^{m}5	6^{m}5
100 kg.	1^{m}10	1^{m}70	2^{m}10	5^{m}0	7^{m}5	9^{m}0
300 kg.	1^{m}40	2^{m}10	2^{m}80	7^{m}5	11^{m}0	13^{m}0

β = résistance à l'écrasement de cubes de béton à 28 jours



PRESSION D'AIR en kg/cm² suivant détonations provoquées par charges d'explosifs de masses différentes en kg. à 15 m. du point d'explosion.

Réduction de l'épaisseur du ciel de l'abri par l'effet des plafonds, des étages supérieurs

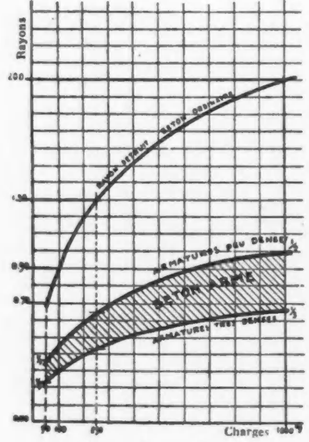
Plafonds supérieurs	Solives de bois ou de fer avec remplissage cm.	Dalles pleines de béton armé avec armature normale 5 cm	10 cm	12 cm	15 cm
Réduction de l'épaisseur du ciel d'abri en béton armé de fortification					
$\beta \geqq 400$	incertaine	2	4	5	6 cm
Béton armé normal $\beta \geqq 220$ . . .	incertaine	3	8	10	12 cm

Epaisseurs des dalles d'éclatement (horizontales)
pour obtenir le freinage intégral des bombes

Poids des bombes	Béton armé de fortification $\beta \geqq 400$ kg./cm²	Béton armé $\beta \geqq 220$ kg./cm²
50 kg.	0^{m}50	0^{m}65
100 kg.	0^{m}75	0^{m}85
300 kg.	0^{m}95	1^{m}25

Epaisseurs des dalles d'éclatement (toitures)
inclinées à 45° pour obtenir le freinage intégral

Poids des bombes	Béton armé de fortification $\beta \geqq 400$ kg./cm²	Béton armé $\beta \geqq 220$ kg./cm²
50 kg.	0^{m}35	0^{m}45
100 kg.	0^{m}50	0^{m}65
300 kg.	0^{m}70	0^{m}90



Pour le béton armé les effets sont réduits au ½ ou au ⅓

RAYONS DÉTRUITS PAR LES BOMBES EXPLOSIVES
D'après Gibrin et Heckly



MADRID 1937

Profondeurs des fondations
nécessaires pour résister à l'effet des bombes explosives
(50 cm. plus bas que la plus grande profondeur de pénétration)

Poids	Roches tendres	Graviers compacts éboulés	terre sablonneuse	Terre glaise
50 kg.	1m90	2m20	3m10	4m00
100 kg.	2m00	2m40	3m40	4m30
300 kg.	2m80	3m50	5m00	6m60

Epaisseurs des parois extérieures en béton armé de fortification contre le bourrage
(avec blocage de pierres de 0m50 pour libérer les gaz)

50 kg.	0m80
100 kg.	1m00
300 kg.	1m50

Ces mêmes chiffres sont valables pour les **murs extérieurs** contre l'effet du **SOUFFLE.**

Epaisseur de divers matériaux pour la protection contre les éclats

Acier et fer	1.5 à 2 cm.
Béton armé	15 cm.
Béton dammé	20 cm.
Bois massif (sans joints)	30 cm.
Maçonnerie de briques	38 cm.
Gravier entre parois de planches ou de sacs	40 cm.
Sable entre parois de planches ou en sacs	50 cm.
Terre dammée entre parois de planches	75 cm.

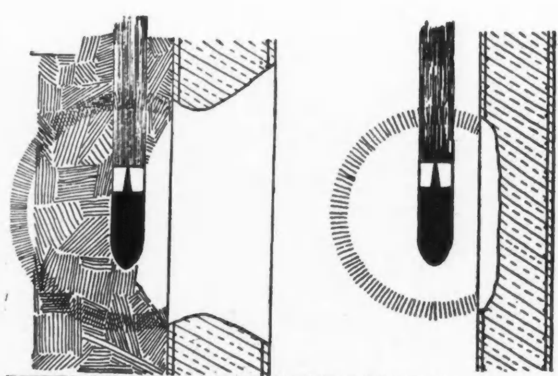
Charges des dalles de protection contre l'effondrement de l'immeuble
(ciels d'abri)

Nombre d'étages le rez-de-chaussée et le toit	Bâtiment avec dalles de béton armé	poutres de bois
4	5,500	5,000
3	4,400	4,000
2	3,300	3,000
1	2,200	2,000

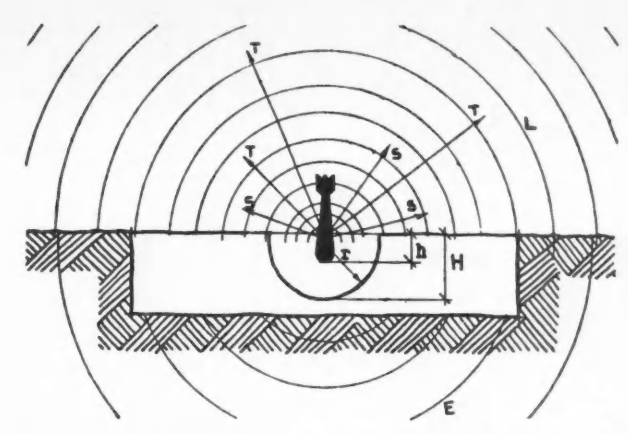
Ce qui donne les épaisseurs ci-après :

Epaisseurs des dalles de protection nécessaires pour résister à l'écroulement de l'immeuble en tenant compte de l'effet de choc
(le chiffre le plus faible correspond aux dalles sans encastrement le plus fort avec encastrement parfait)

Portées	Epaisseurs des dalles en cm. Quatre étages	Trois étages	Deux étages	Un étage
4m00 × 4m00, 4 appuis	23-25	23	21	21
5m00 × 4m00, 4 appuis	27-30	23-27	21-24	21
Dalles de longueur indéterminée, portée : 4 m.	30-39	27-35	25-32	21-27
Dalles de longueur indéterminée, portée : 5 m.	37-38	33-34	31-40	26-34



EFFETS DE L'EXPLOSION D'UNE BOMBE dans la terre et l'air libre.

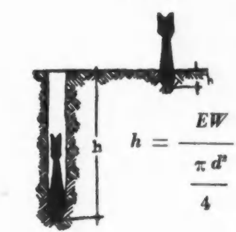


EFFET D'UNE BOMBE EXPLOSIVE SUR UNE DALLE EN BETON

p = Profondeur de pénétration consécutive à la puissance du choc. r = Rayon de destruction (dû à la pression) L = Poussée d'air. E = Poussée de terre. T = Limite de l'effet des débris. S = Limite du danger par les éclats.



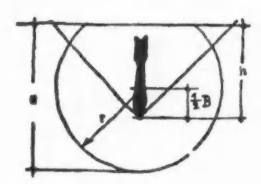
MADRID 1937



PÉNÉTRATION DANS LA TERRE ET DANS UNE DALLE DE BETON DUNE BOMBE EXPLOSIVE

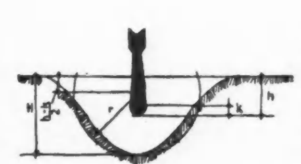
$$h = \frac{EW}{\frac{\pi d^2}{4}}$$

h en mètres
E = Puissance de percussion en m/kg.
w = Coefficient de résistance du matériau (Terre = 1/50; Béton = 1/750 à 1/2000; Béton armé = 1/1500 à 1/2250; Acier = 1/15000)
d = diamètre de la bombe en cm.



r = Rayon de destruction en m.
h = Pénétration de la bombe
H = Profondeur totale de destruction
L = Poids de la charge d'explosif en kg.
c = Résistance du matériau (Terre = 0,7)
d = Coefficient de compression.

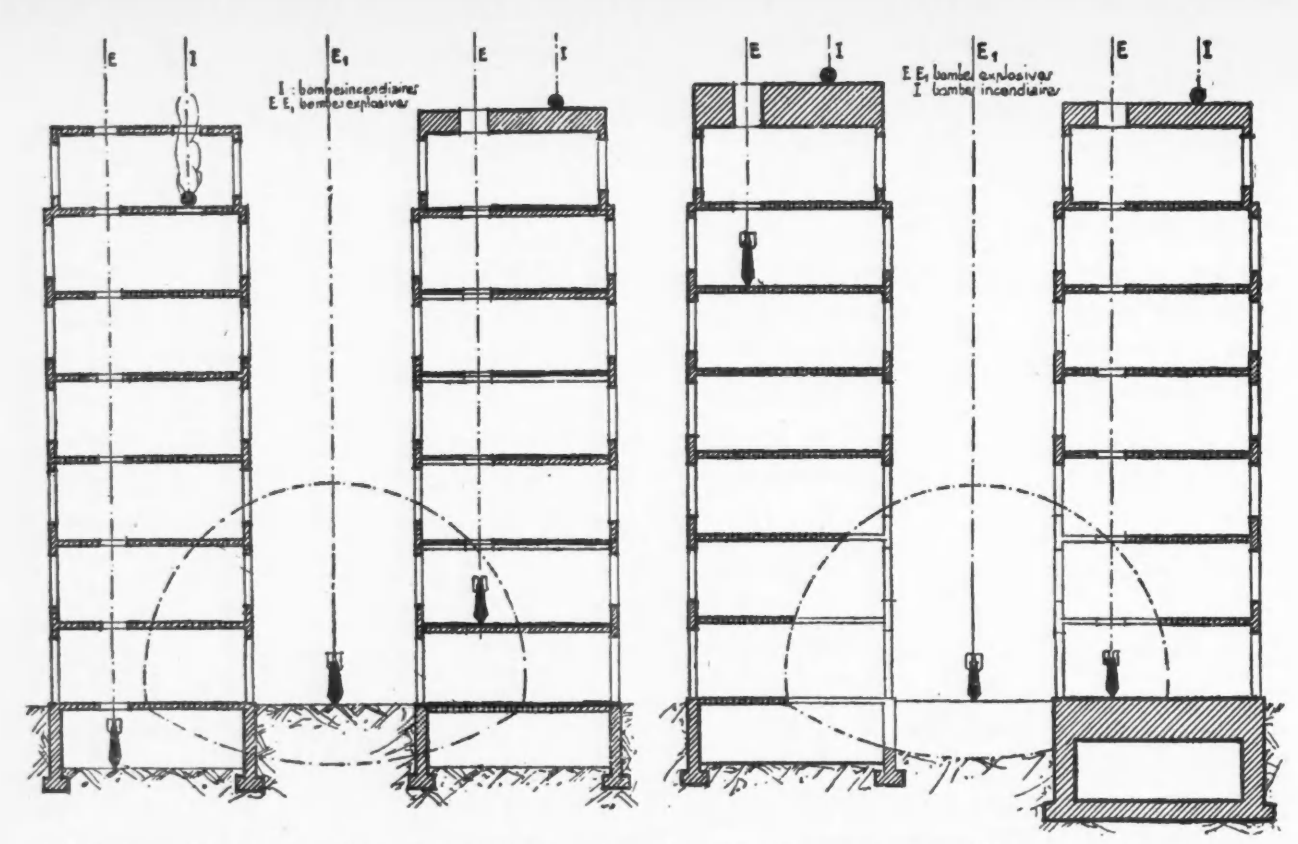
$$r = \sqrt[3]{L : dc}$$



H = Zone totale de destruction en m.
h = Pénétration (voir ci-dessus)
k = distance entre le point de contact et le point de percussion utile (bombes à retardement, bombes incendiaires, etc.).
r = rayon de destruction par la formule

$$H = 1/2\,(h - k) + r$$

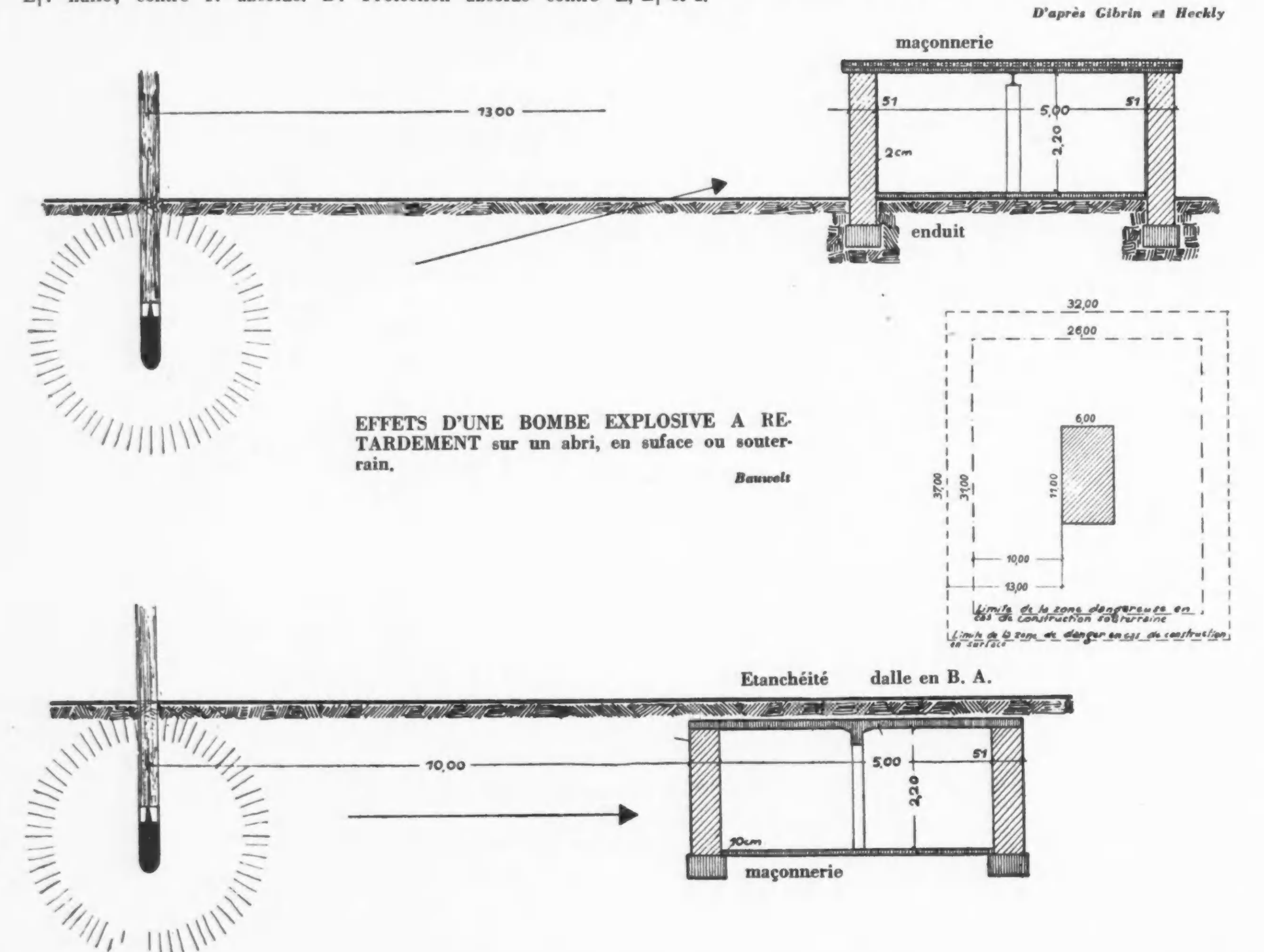
De cette formule on peut déduire (par w = 1/1200) que:
une bombe de 50 kg détruit 0,82 de béton
une bombe de 100 kg détruit 0,97 de béton
une bombe de 1000 kg détruit 2,27 de béton



DEGRÉ DE PROTECTION D'IMMEUBLES A OSSATURE, SANS OU AVEC TOITURE RENFORCÉE, SANS OU AVEC ABRI AMÉNAGÉ EN SOUS-SOL, CONTRE LES BOMBES INCENDIAIRES I ET EXPLOSIVES (E et E_1).

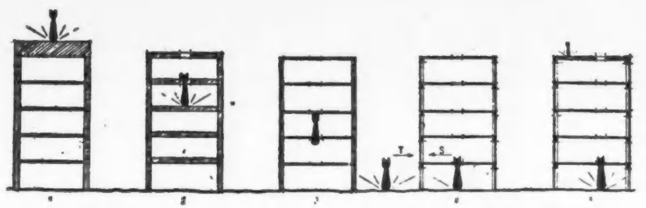
A. Protection nulle. — B: Contre E: protection relative; contre E_1: nulle; contre I: absolue — C: contre E: protection relative; contre E_1: nulle; contre I: absolue. D: Protection absolue contre E, E_1 et I.

D'après Gibrin et Heckly

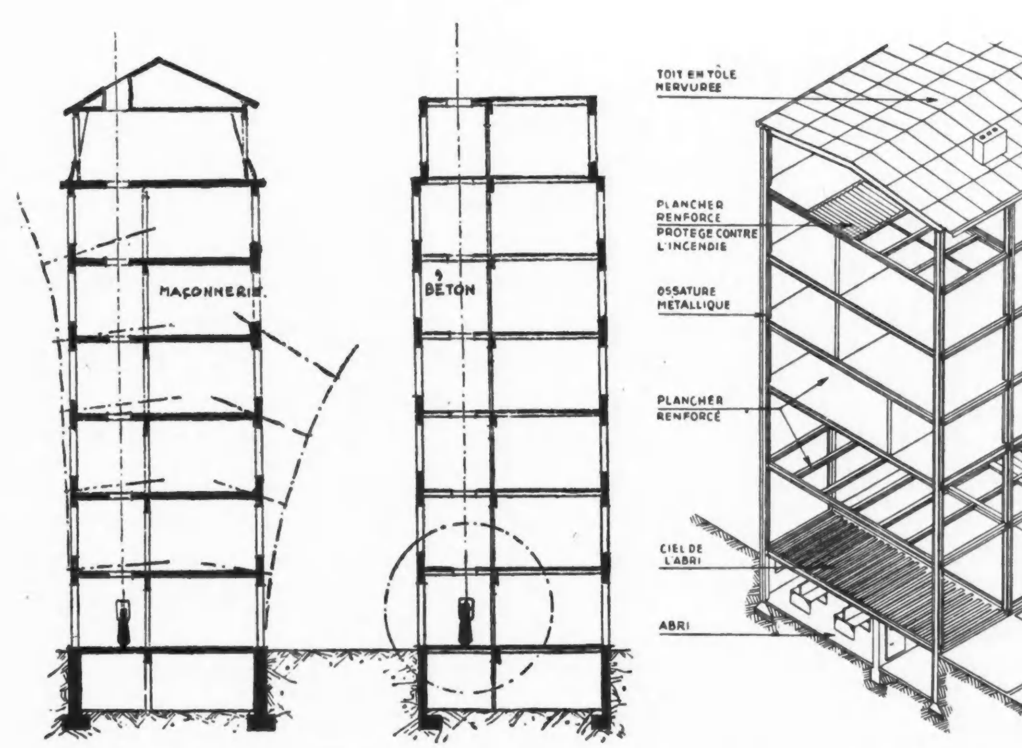


EFFETS D'UNE BOMBE EXPLOSIVE A RETARDEMENT sur un abri, en suface ou souterrain.

Bauwelt

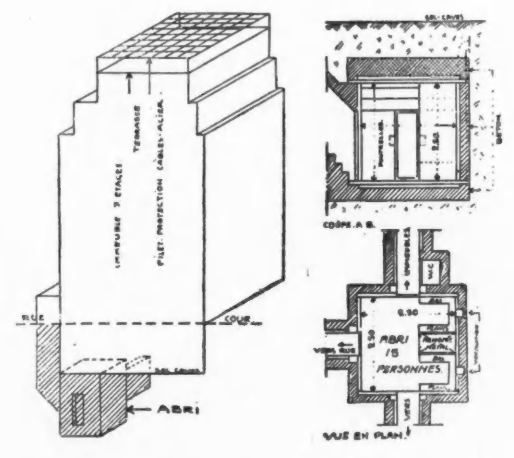


CINQ MÉTHODES DE PROTECTION CONTRE LES BOMBES EXPLOSIVES
1: Empêcher la pénétration. — 2: Freiner ou atténuer. — 3: murs protecteurs. — 4: Ventilation de sécurité. — 5: Conjugaison de 1 et de 4.

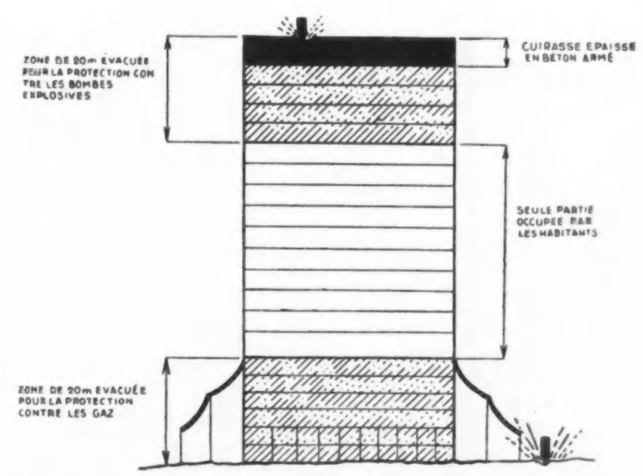


RÉSISTANCE COMPARÉE DES MATÉRIAUX A L'EXPLOSION (Maçonnerie et Béton armé) ***D'après Gibrin et Heckly***

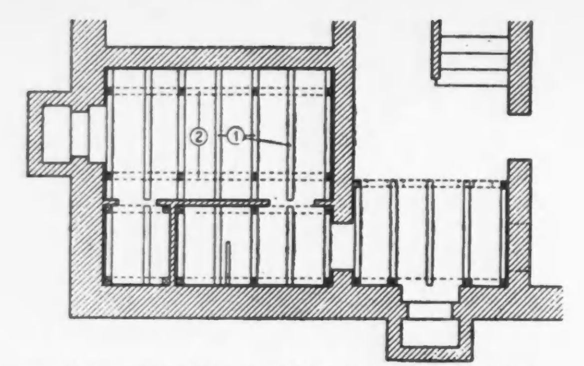
Schéma d'un immeuble de 5 étages à ossature métallique, spécialement étudié pour la protection contre les attaques aériennes.



Immeuble potégé contre les attaques aériennes avec abri-type; projet de M. Jean-Paul Janss.



Gratte-ciel particulièrement étudié en vue de la protection contre les attaques aériennes.



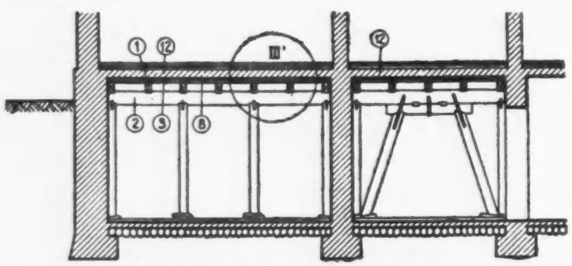
PLAN DE SITUATION, INDIQUANT LES ETAGEMENTS

AMENAGEMENT D'UN PETIT ABRI

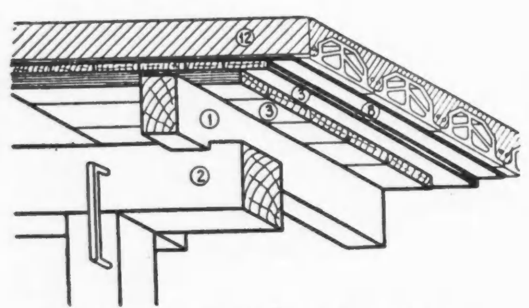
A. — Vestibule renforcé; B. — Sas; C. — Lavabo et douche; D. — Lieu d'aisance; F. — Porte de secours.

1. Solives transversales; 2. Poutres longitudinales sur appuis; 3. Madriers croisés; 4. Coffrage de madriers; 5. Bois d'armature intermédiaire; 6. Matelas de terre; 7. Rondins croisés; 8. Couche de carton bitumé; 9. Plancher de bois existant; 10. Construction des percées des voûtes; 11. Massifs de fondation; 12. Dalle existante; 13. Voûte existante.

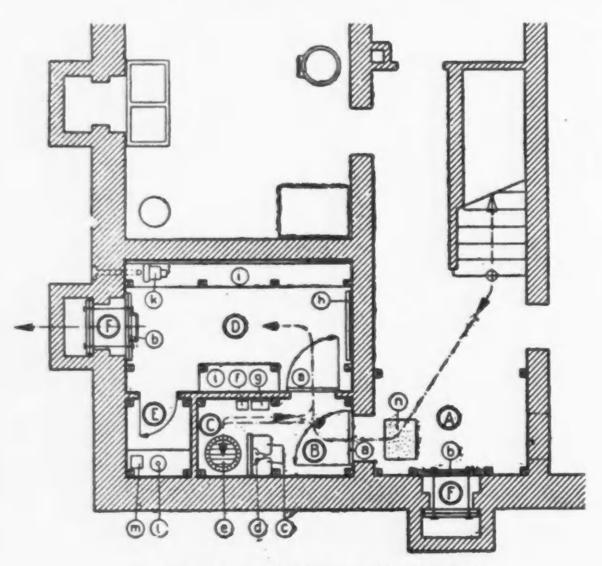
a — Porte étanche; b — Dispositif étanche, sortie de secours; c — récipient pour vêtements; d — Masques à gaz; e — Lavabo et douche avec réserve d'eau; f — Caisse à chlorure de chaux; g — Caisse à sable; h — Outillage; i — Banc; k — Dispositif d'aération par filtrage; l — Latrines sans eau; m — Récipient à tourbe; n — Mélange sable et chlorure de chaux.



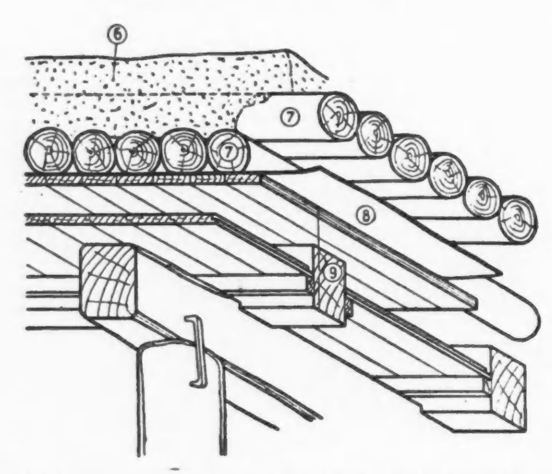
ETAYEMENT DE DALLES PLEINES



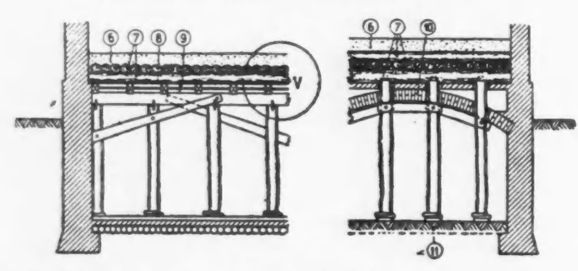
DETAIL III. — ETAYEMENT DE DALLES



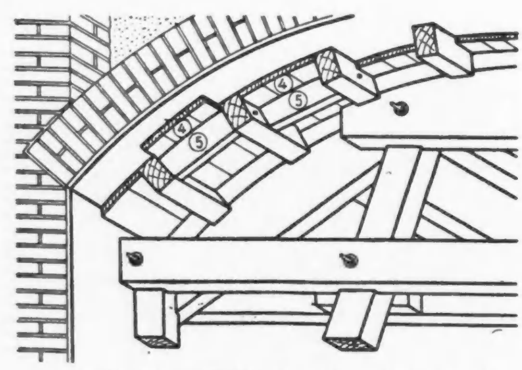
PLAN D'AMENAGEMENT DE L'ABRI



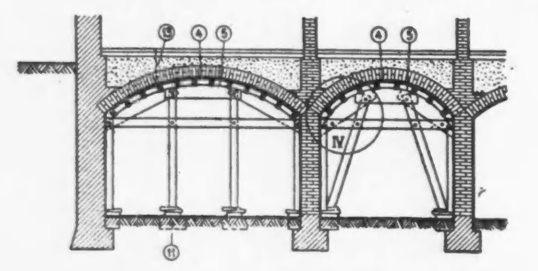
DETAIL V. — ETAYEMENT PROVISOIRE DE PLANCHES DE BOIS



ETAYEMENT PROVISOIRE DE PLANCHES DE BOIS



DETAIL IV. — PROFILES AVEC BETONNAGE DES INTERVALLES



UN ABRI POUR DEUX GROUPES DE 25 PERSONNES

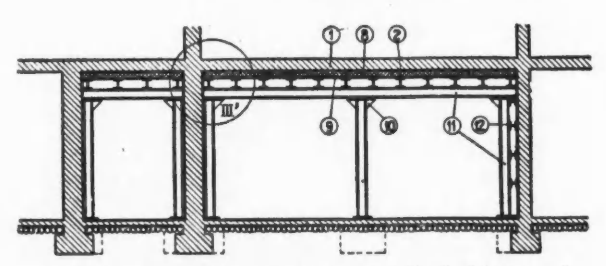
A — Accès; B — Sas; C — Déshabillage; D — Douche; E — Habillage; F — Abri; G — Lieux d'aisance; H — Poste de secours.

1. Plafond existant; 2. Solives de fer profilé; 3. Poutres de fer profilé; 4. Colonnes; 5. Plaque d'appui supérieure; 6. Plaque d'appui inférieure; 7. Massifs de fondation des colonnes; 8. Béton armé; 9. Coffrage de tôle ondulée; 10. Goussets; 11. Cadres de fer profilé; 12. Renforcement des parois; 13. Renforcement de fer profilé au-dessus de la voûte.

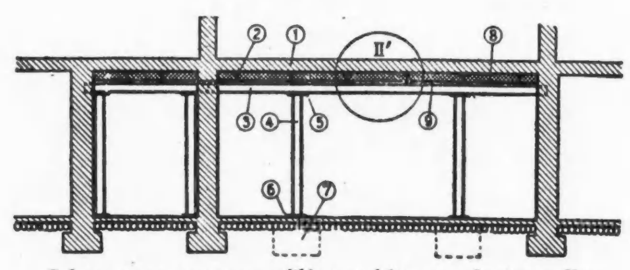
a — Portes étanches aux gaz; b — Emplacement creusé rempli d'un mélange de sable et de chlorure de chaux; c — caisses à sable et à chlorure de chaux; d — Pulvérisateur de produits neutralisants; e — Masques à gaz; f — Récipient pour vêtements; g — Fermeture étanche; h — Enroulement pour siphon; i — Douche à main; k — Boiler; l — Réservoir d'eau; m — Robinet; n — Rayons linges et vêtements propres; o — Bancs; p — Dispositif d'aération par filtrage; q — Latrines; r — Outillage; s — Echelons de fer rond.

(Cl. Émulation)

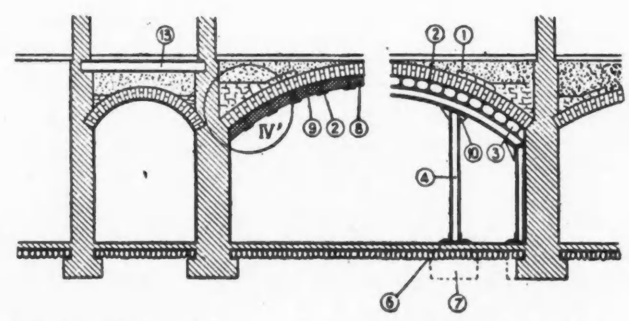
Abri pour deux groupes de 25 personnes



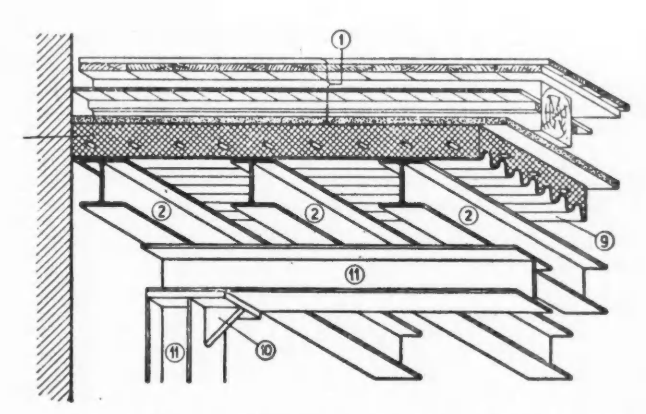
Cadres en profilés supportant une dalle de béton armé. Renforcement des parois latérales



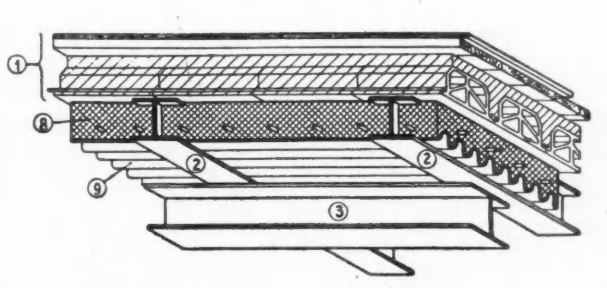
Colonnes et poutres en profilés avec bétonnage des intervalles



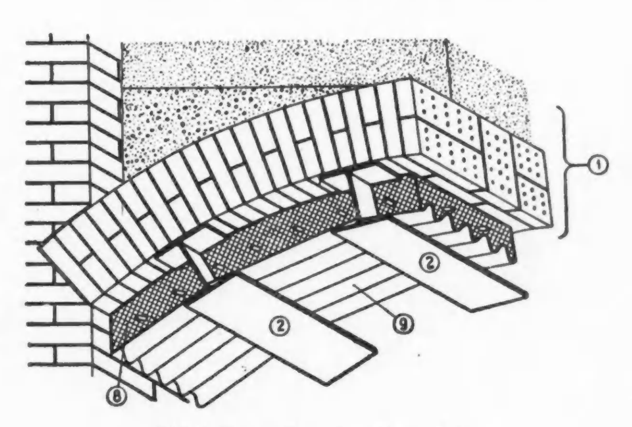
Renforcement des voûtes. A gauche: par profilés et béton; A droite: par profilés très rapprochés.



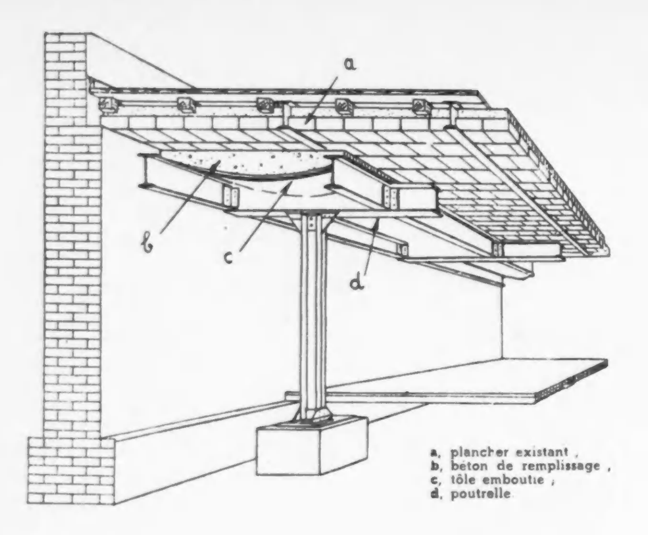
Détail III'. — Renforcement en profilés sous dalle de béton



Détail II'. — Renforcement en profilés et béton

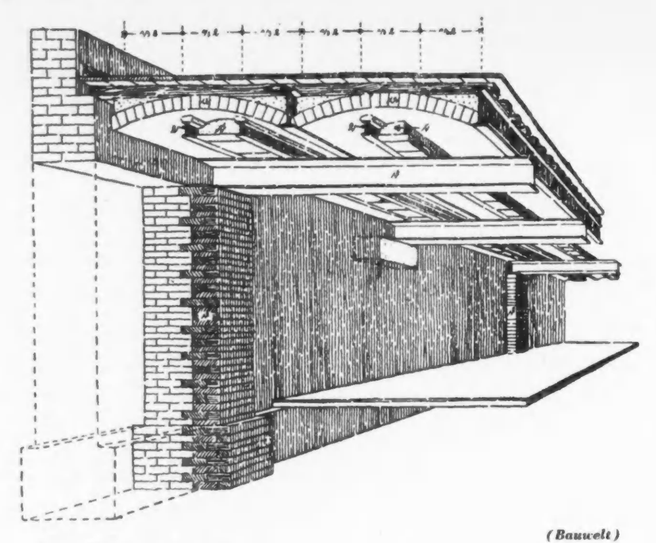


Détail IV'. — Etayement de voûtes



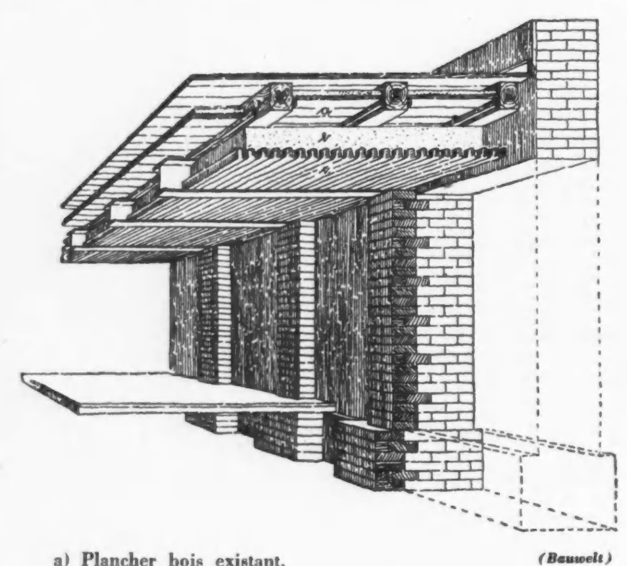
(L'Ossature Métallique)

Renforcement d'un plancher sur solives métalliques au moyen de colonnes intermédiaires et de tôles embouties



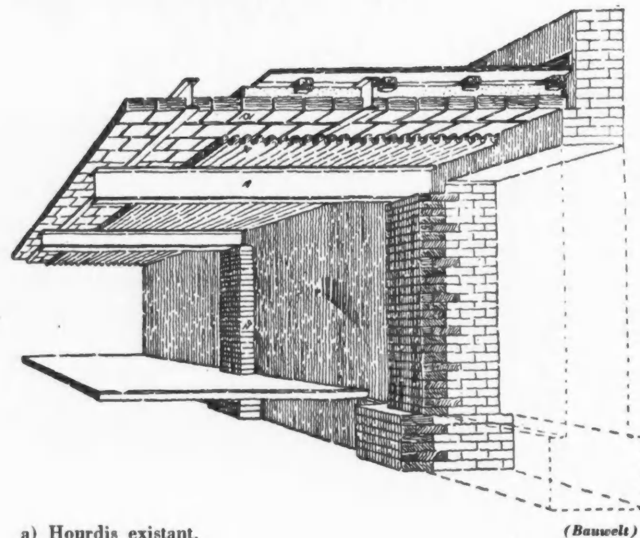
(Bauwelt)

a) Voûtains existants.
b) Poutrelles métalliques.
c) Eléments de béton moulé.
d) Poutres métalliques supportant l'étayage.



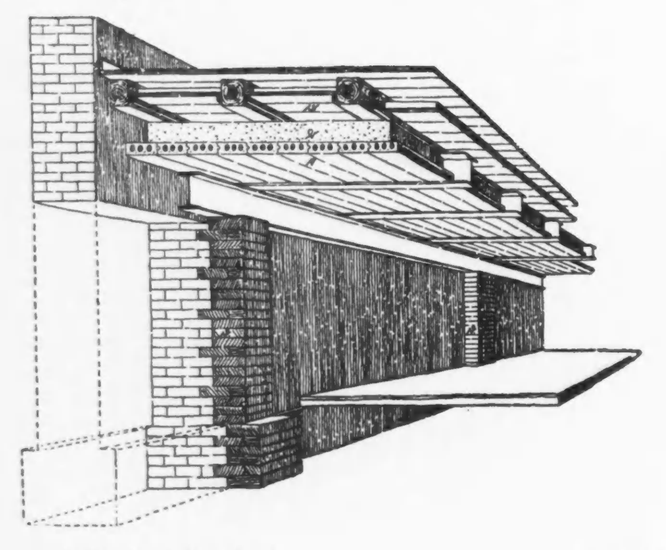
a) Plancher bois existant.
b) Béton.
c) Tôle ondulée.

(Bauwelt)



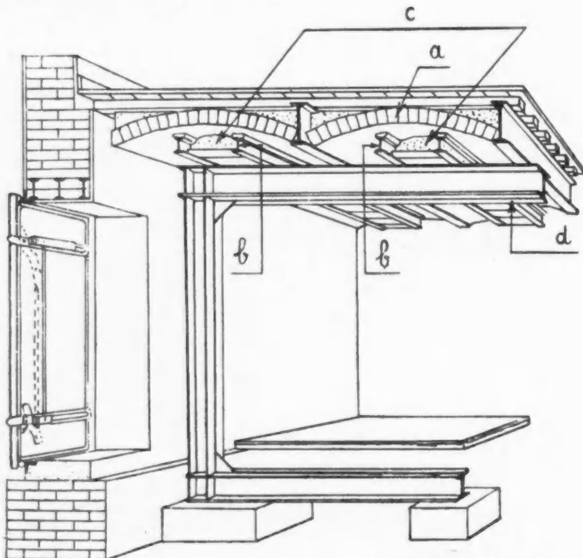
a) Hourdis existant.
b) Tôle ondulée.
c) Poutres métalliques.
d) Piliers de renforcement en maçonnerie.

(Bauwelt)



a) Plancher bois existant.
b) Remplissage béton.
c) Dalles de ciment.
d) Piliers renforcés supportant l'ossature métallique de protection.

(Bauwelt)

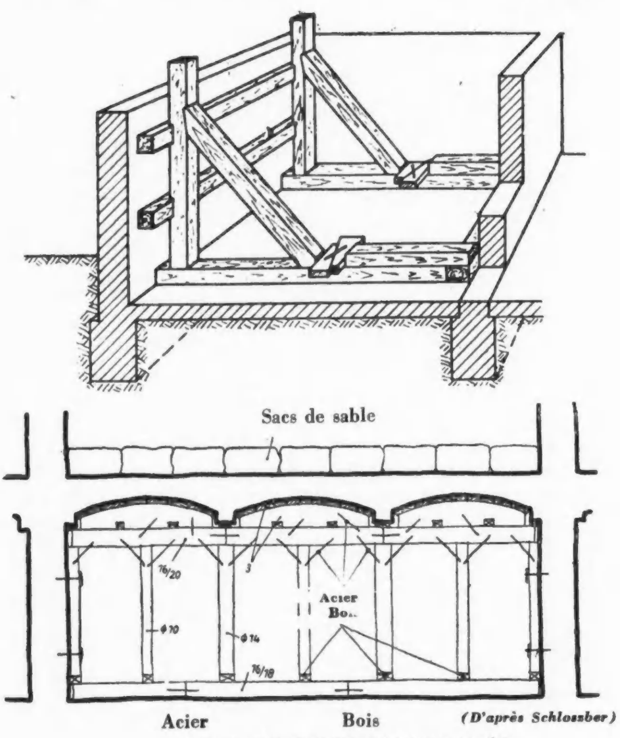


(L'Ossature Métallique)

Renforcement d'un hourdis à voussettes (a) par poutrelles métalliques (b) portées par les solives (d).

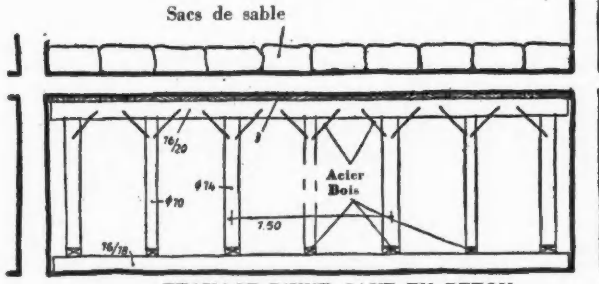
MOMENTS DE FLEXIONS COMPARÉS déterminés par la même force s'exerçant sur une même poutre suivant que celle-ci repose sur 2, 3 ou plusieurs appuis.

(Beauwelt)

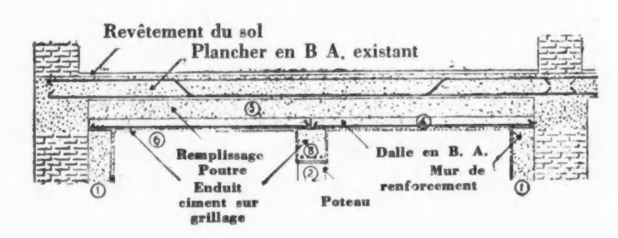


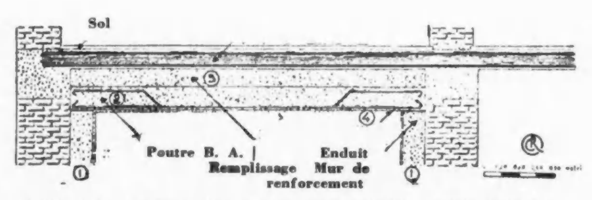
Acier Bois *(D'après Schlossber)*

ETAYAGE D'UNE CAVE VOUTÉE



ETAYAGE D'UNE CAVE EN BETON

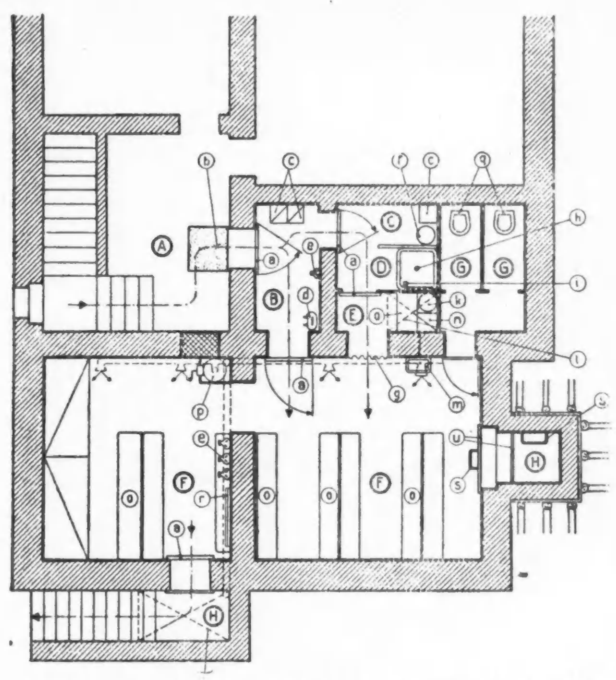




RENFORCEMENT DE CONSTRUCTIONS EXISTANTES (R. Cortelletti, Ingénieur)

D'après Casabella

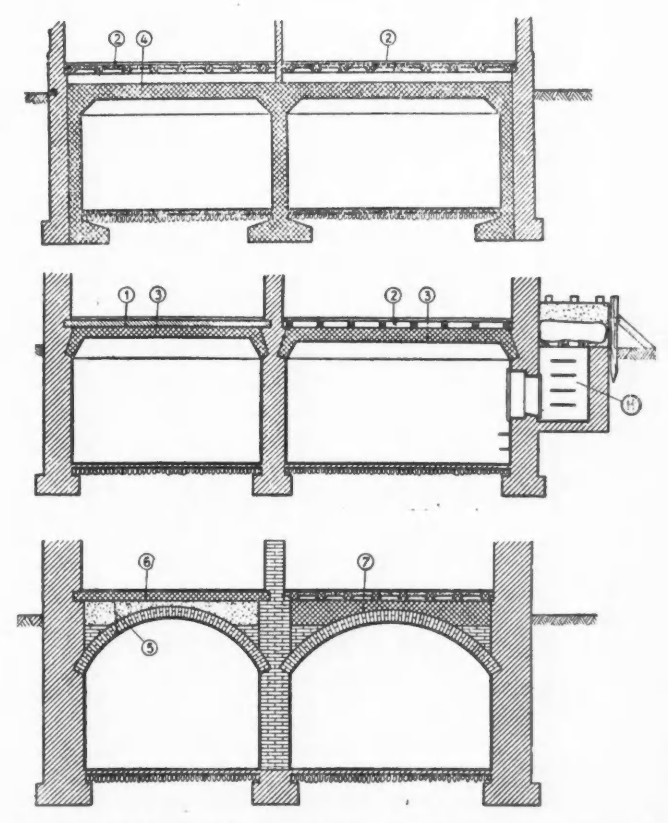
AMÉNAGEMENT D'UNE CAVE EN ABRI



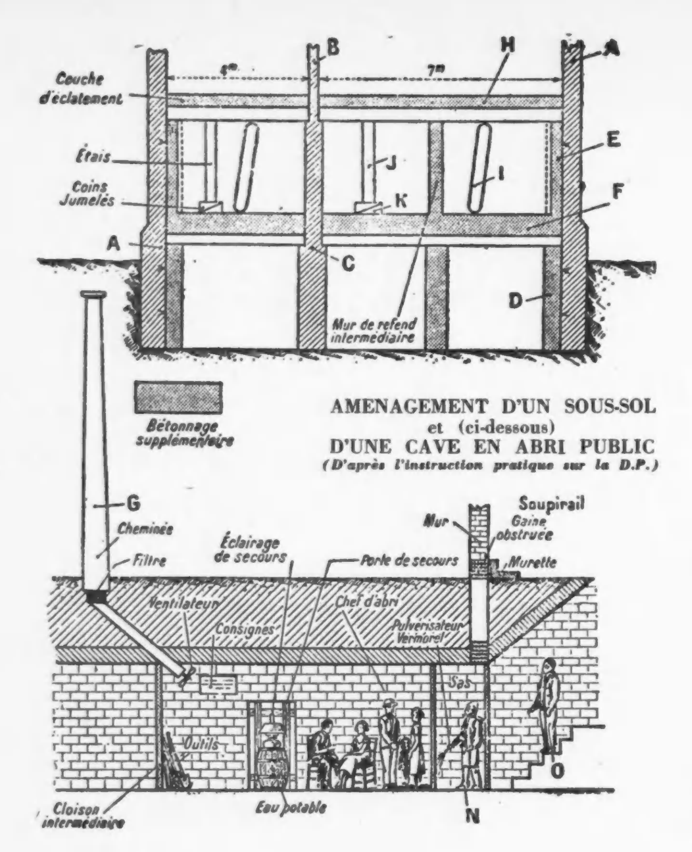
A — Accès; B — Sas; C — Déshabillage; D — Douche; E — Habillage; F — Abri; G — Lieu d'aisance; H — Sortie de secours.

a. Portes étanches au gaz — b. Emplacement creusé rempli d'un mélange de sable et de chlorure de chaux — c. caisses à sable et à chlorure de chaux — d. Pulvérisateur de produit neutralisant — e. masques à gaz — f. Récipient pour vêtements — g. Rideau imprégné — h. Ecoulement par siphon — i. douche à main — k. Boiler — m. Robinets — n. Rayons à linge et vêtements propres — o. Bancs — p. Dispositif d'aération par filtrage — q. latrines — r. Outillage — s. échelons de fer rond — t. Dalles de protection en béton — u. Dispositif de fermeture de la sortie de secours.

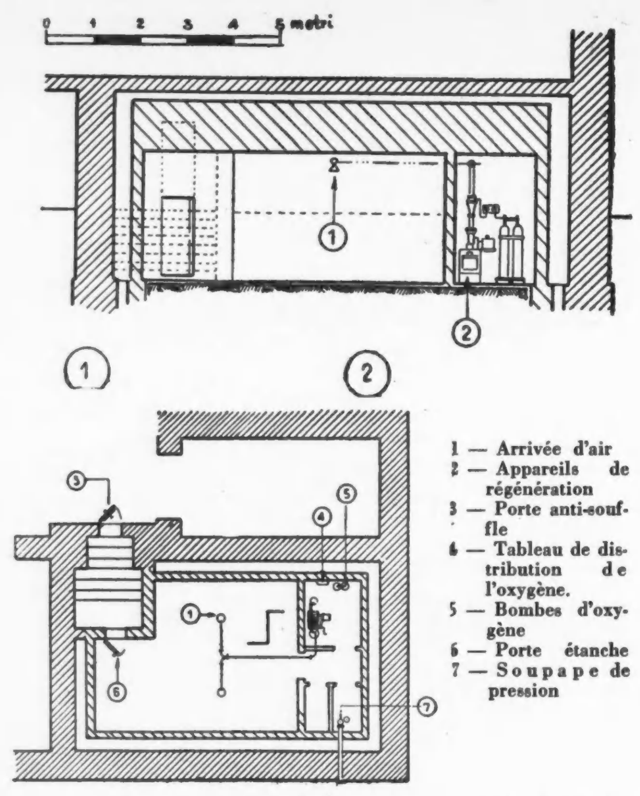
D'après l'Émulation



1. Plafond béton existant — 2. Plafond bois existant — 3. Nouveau plafond B. A. — 4. Renforcement par B. A. — 5. Plafond vouté existant — 7. Dalle de protection en B A. au lieu de remplissage.

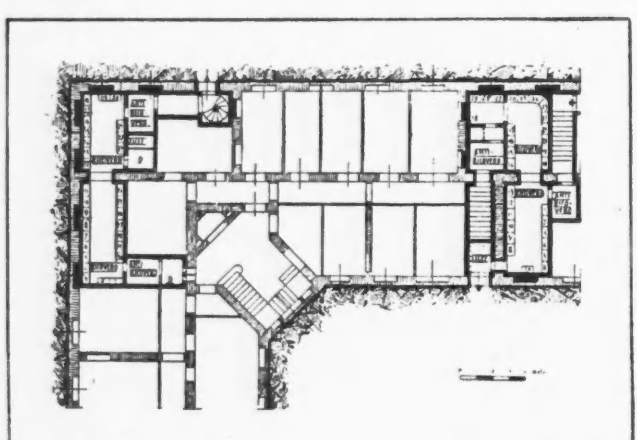


AMENAGEMENT D'UN SOUS-SOL
et (ci-dessous)
D'UNE CAVE EN ABRI PUBLIC
(D'après l'instruction pratique sur la D.P.)

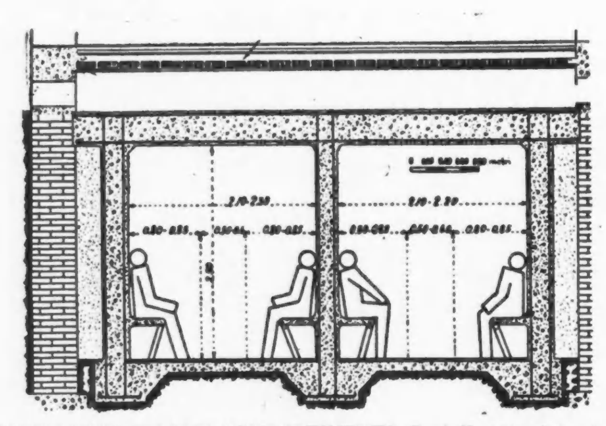


1 — Arrivée d'air
2 — Appareils de régénération
3 — Porte anti-souffle
4 — Tableau de distribution de l'oxygène.
5 — Bombes d'oxygène
6 — Porte étanche
7 — Soupape de pression

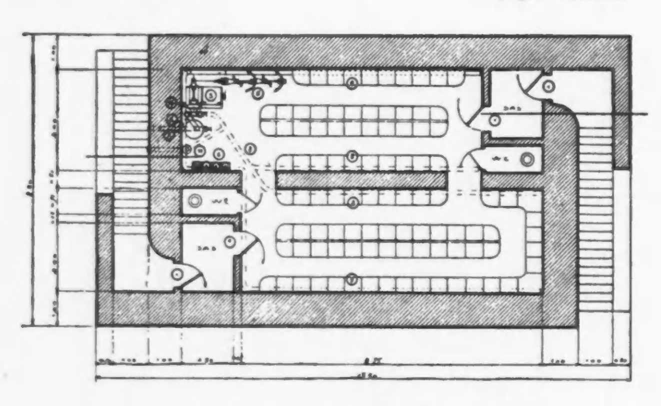
ABRI POUR 30 PERSONNES DE LA SOCIÉTÉ BERGOMI
D'après Casabella



DEUX ABRIS POUR 30 PERSONNES, REALISES DANS LES CAVES D'IMMEUBLES EXISTANTS (CORTELLETTI, Ingénieur)
D'après Casabella



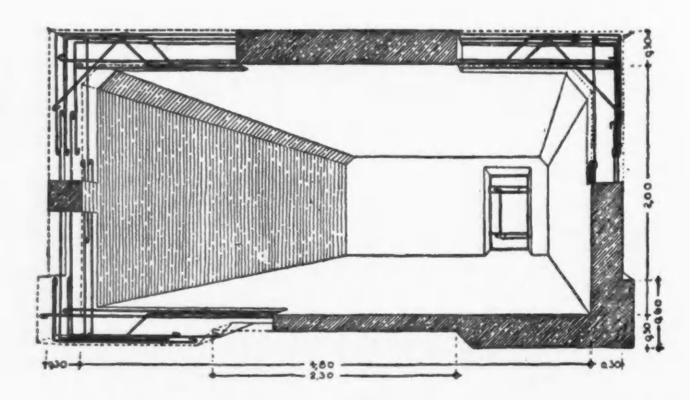
COUPE D'ABRI A DEUX COMPARTIMENTS (R. Colletti ingénieur)
D'après Casabella



ABRI BÉTONNÉ POUR CENT PERSONNES

1: Portes étanches — 2: Filtre. — 3: Appareil régénérateur. — 4: Ventilateur électrique et à double pédalier — 6: Bouteilles d'oxygène. — 7: Aspiration étanche d'air extérieur — 8: Canalisation de reprise d'air vicié. — 9: Répartition d'air frais ou régénéré

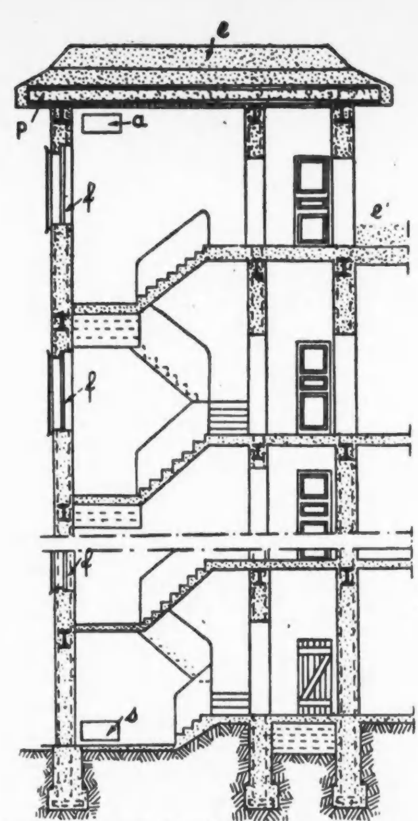
D'après C. M.



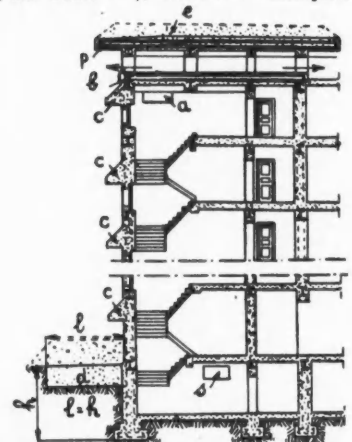
PROTECTION PAR CADRE MONOLITHIQUE EN BÉTON ARMÉ:

Charge utile 50/1200 - 2.500 kg./m².
Charge de rupture (verticale): 7.500 kg./m² env.
Charge de rupture (horizontale): 9.200 kg./m² env.

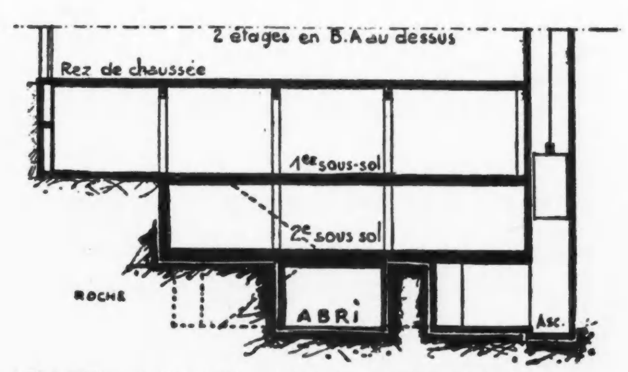
D'après Bauwelt



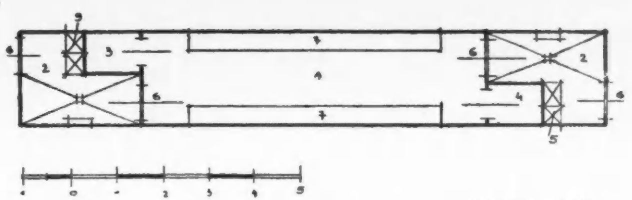
CAGE D'ESCALIER AMENAGÉE EN ABRI
a) Entrée d'air frais. — *s)* sortie d'air vicié — *e* et *e')* matériaux divers — *p)* ciel d'abri — *f)* fenêtres hermétiques.



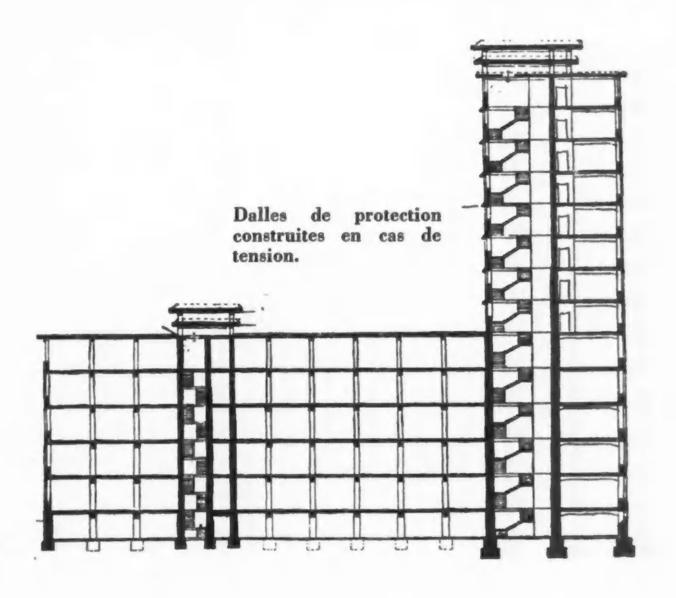
AUTRE SOLUTION UTILISANT LA CAGE D'ESCALIER, EN MEME TEMPS QUE LE SOUS-SOL
a) entrée d'air frais — *s)* sortie d'air vicié — *b)* ciel d'abris — *c)* encorbellement — *b)* protection du sous-sol — *p)* filet de protection.

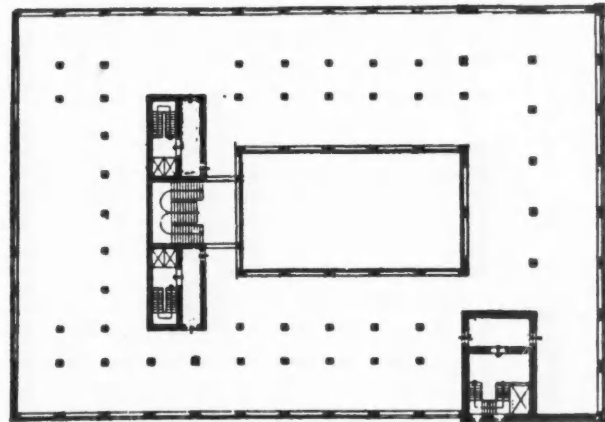


ABRI EN 3me SOUS-SOL DANS UN IMMEUBLE PARISIEN
(Voir plan ci-contre) *D'après Gibrin et Heckly*

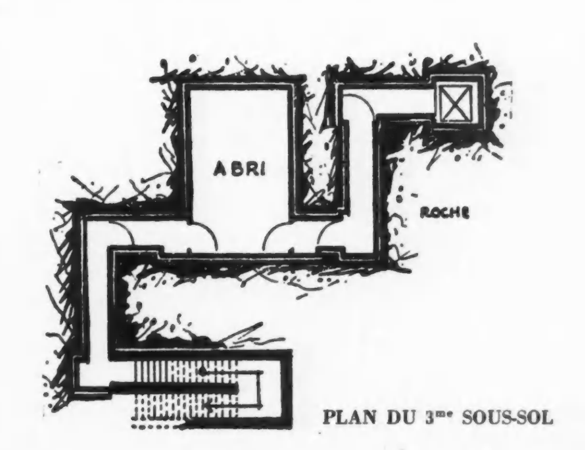


L'ABRI IDÉAL
1: Abri. — 2: Sas. — 3: W. C. — 4: Débarras. — 5: Placards métalliques. — 6: Portes étanches. — 7: Bancs.
(D'après Schlossberger)

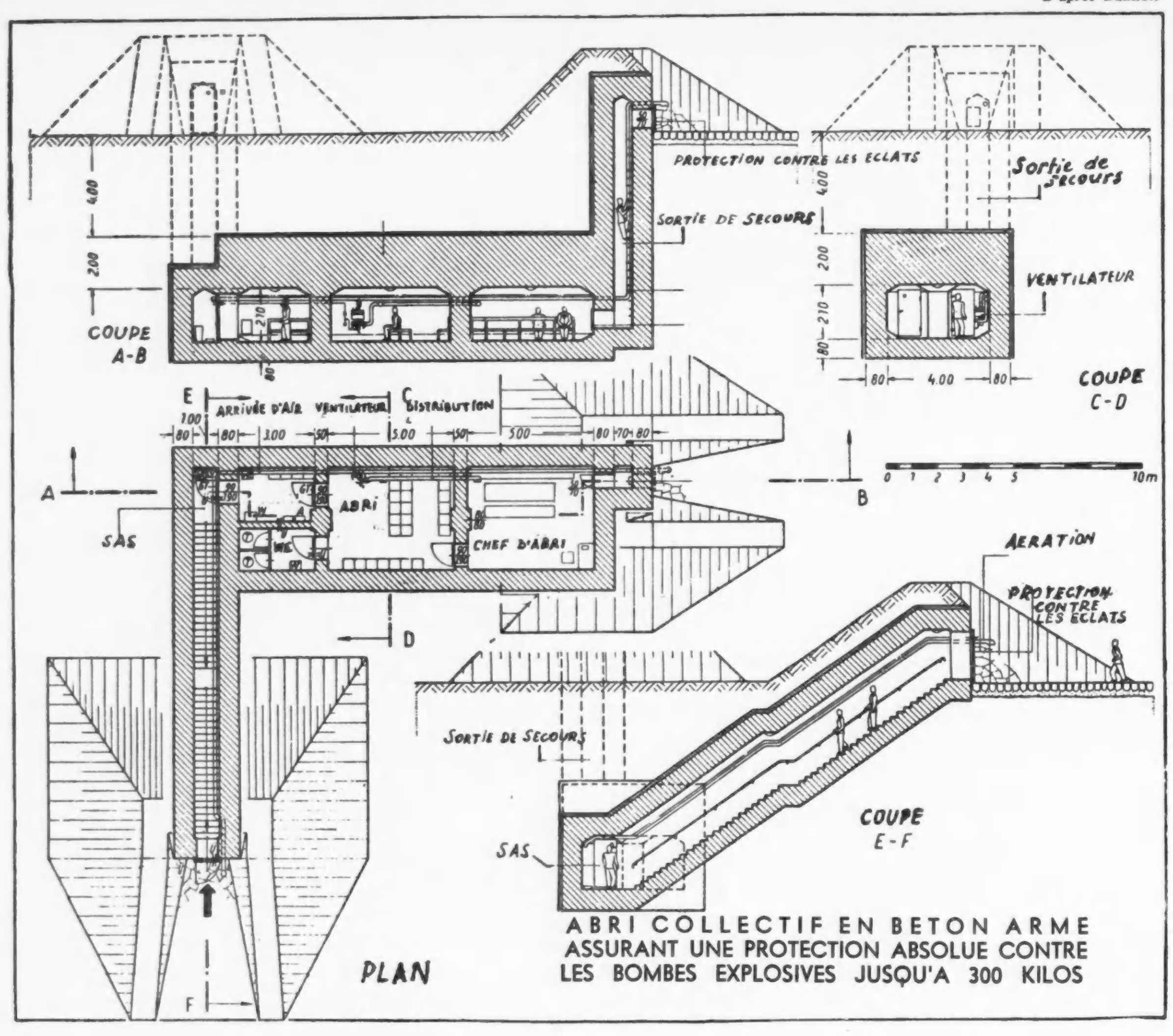


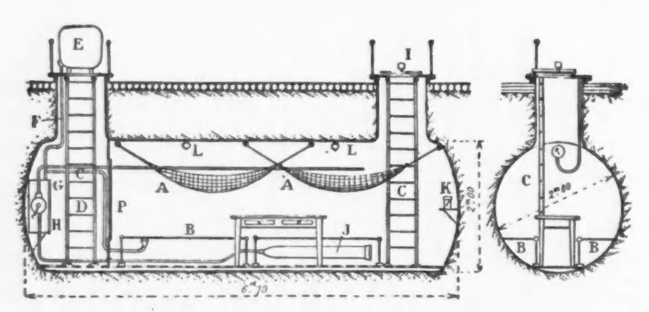


UTILISATION DES CAGES D'ESCALIER COMME ABRI
(Dans certains cas particuliers seulement). Projet du Professeur Rüth.

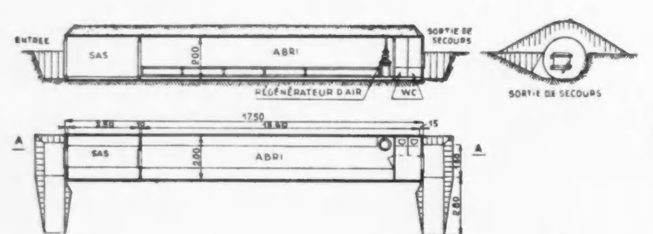


PLAN DU 3me SOUS-SOL

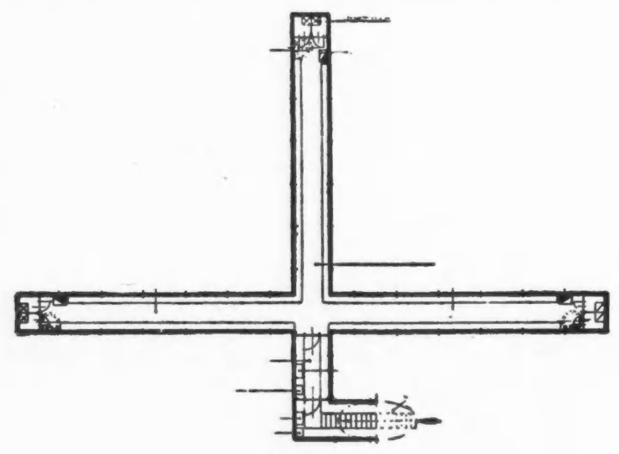


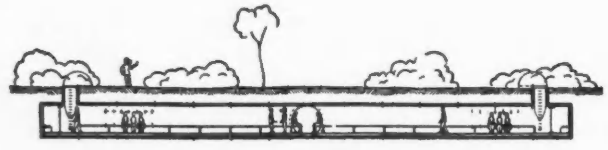


Abri constitué par un corps cylindrique muni de deux cheminées, imaginé par l'ingénieur G. Benoist. Entièrement équipé en atelier, peut être transporté par chemin de fer. L'abri figuré ici est destiné à 10 hommes dont 8 couchés. Peut être enrobé de béton. Convient dans les terrains humides.



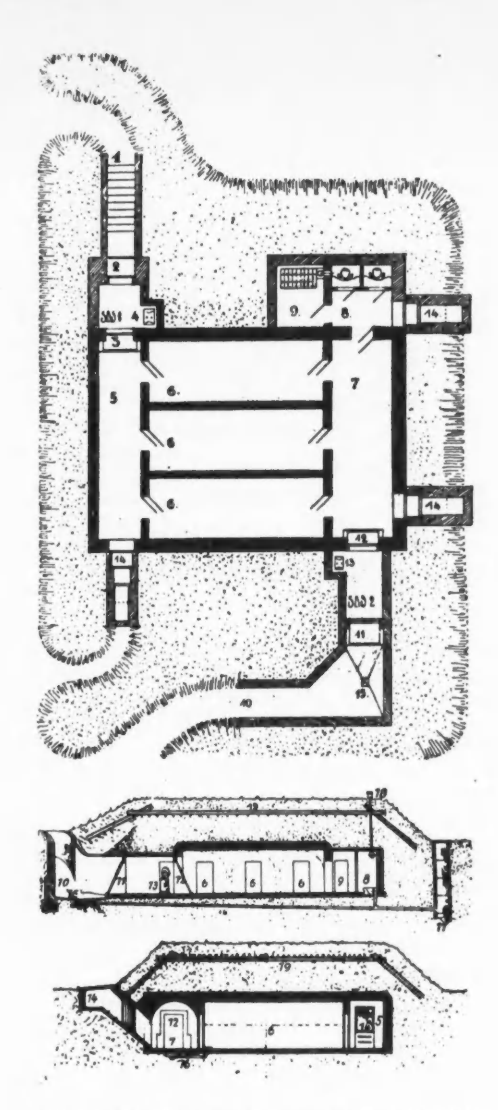
Lorsqu'il ne peut être enterré, l'abri Benoist peut être protégé par un remblai de terre.





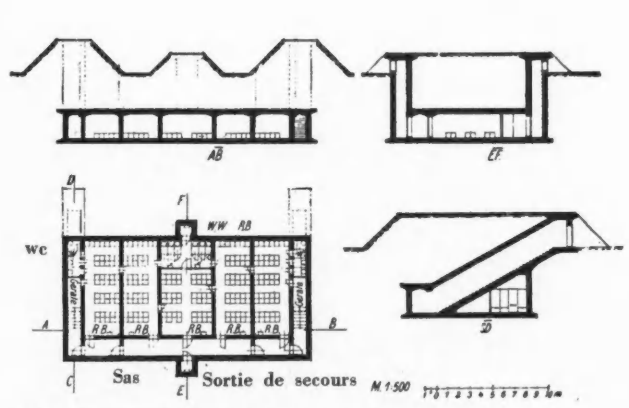
PLAN ET COUPE D'UN ABRI COLLECTIF (150 personnes) constitué par une série d'éléments pouvant être utilisés aussi comme abris individuels.

D'après Bauwelt



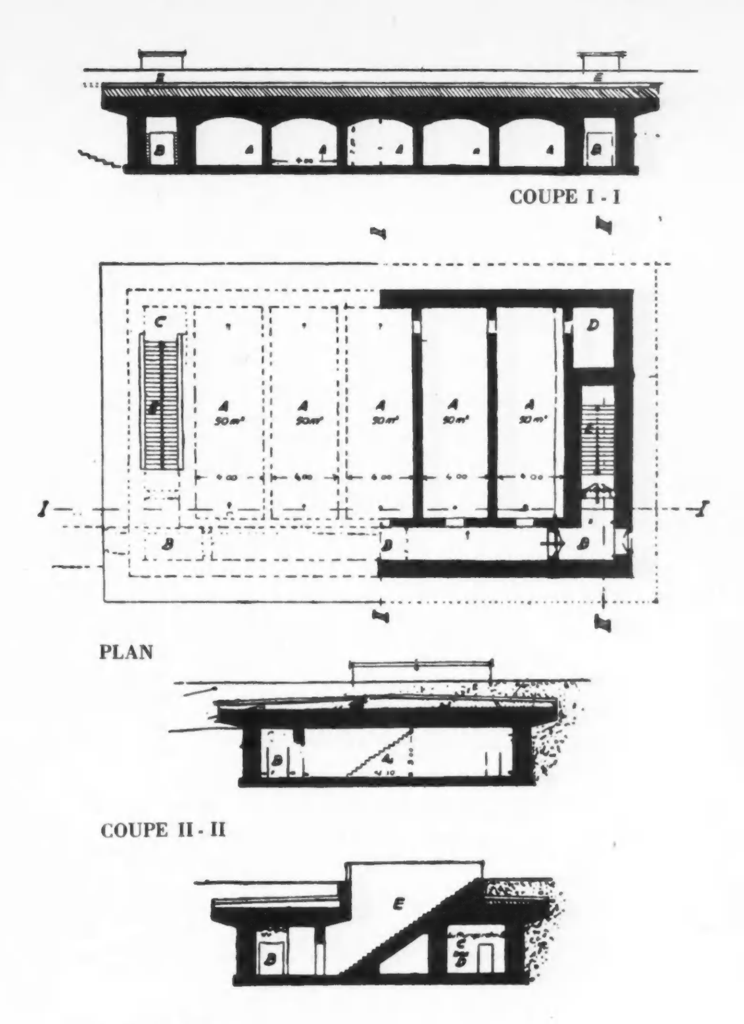
ABRI COLLECTIF EN B. A. (MODÈLE BELGE)

Les parties en noir plein sont en B. A., les parties hachurées, en maçonnerie. Minimum d'épaisseur de la dalle en B. A.: 75 cm., 3 m. de terre. Légende: 1: Entrée — 2 et 3: Rideaux anti-gaz — 4: Sas. — 5, 7: couloirs. — 6: Abris pour 10 personnes chacun — 8: w. c. — 9: Accumulateurs — 10: Entrée protégée pour malades et blessés — 11 et 12: Rideaux anti-gaz. — 13: Sas — 14: Sortie de secours. — 15: Ecoulement d'eau de désintoxication. — 18: Cheminée pour les w. c. — 9: Cadrillage de poutres métalliques.



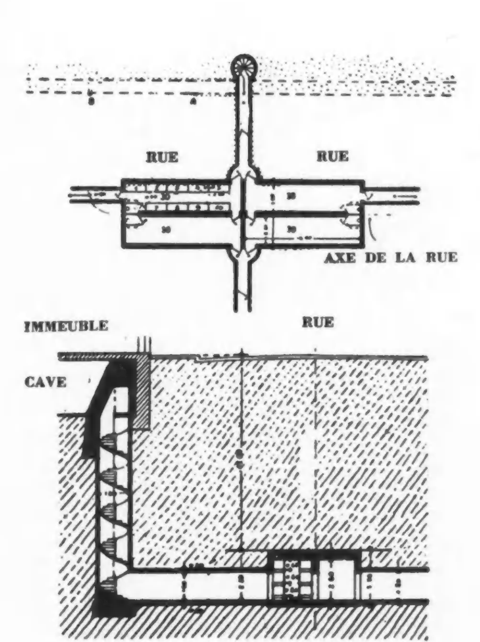
ABRI EN BETON ARMÉ POUR 250 PERSONNES

D'après Bauwelt

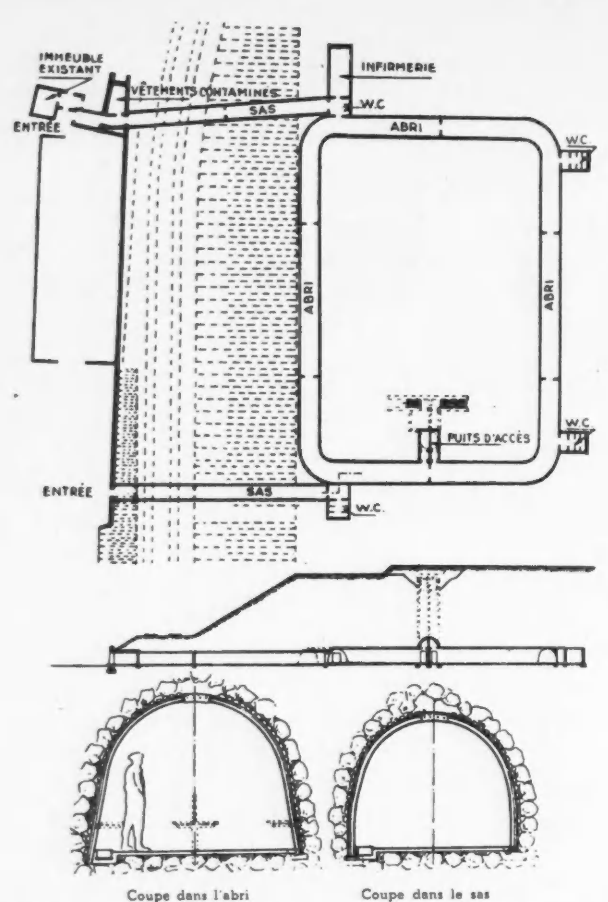


ABRI POUR 5 × 100 PERSONNES, EN BÉTON ARMÉ.
Projet du Professeur Rüth. A: Salles pour 100 personnes; B: Sas; C: Accumulateurs, matériel; D: Réserve de vivres, médicaments, masques; E: Escalier de sortie vers l'extérieur.

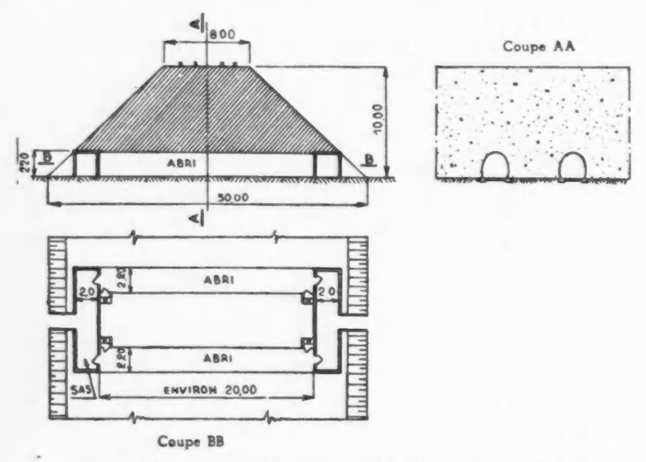
(D'après Schlossberger)



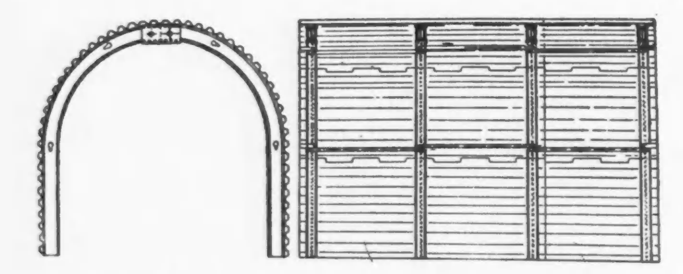
PROJET D'ABRI AMENAGE SOUS LA VOIE PUBLIQUE.



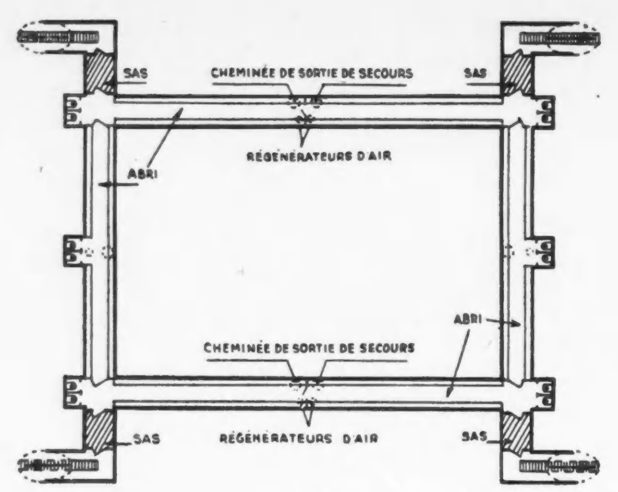
Abri construit sous un crassier. Les galeries sont constituées par des cintres métalliques avec garnissage en tôle d'acier.



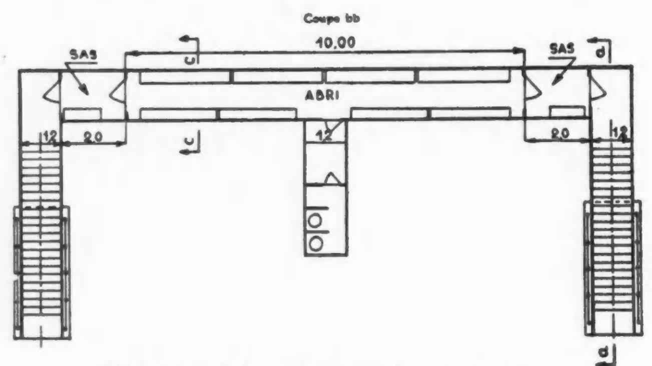
Abri construit dans un remblai de chemin de fer



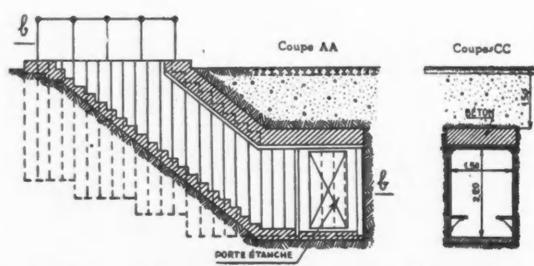
Soutènement métallique avec garnissage en tôle pouvant être utilisé en cas de construction d'abris sous un mur ou dans un remblai de chemin de fer.



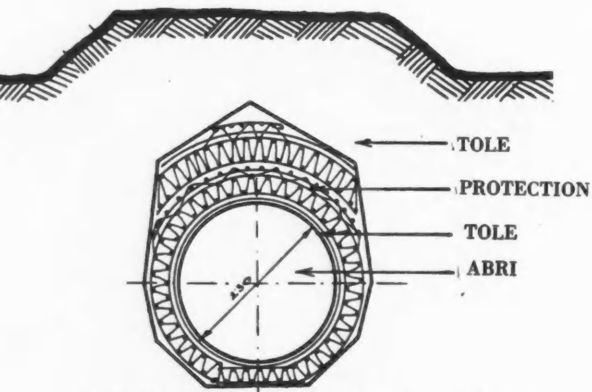
PLAN TYPE D'UN GRAND ABRI. **Les sorties sont éloignées les unes des autres et ne se trouvent jamais dans l'alignement de l'abri.**



Plan d'un abri construit en palplanche métallique



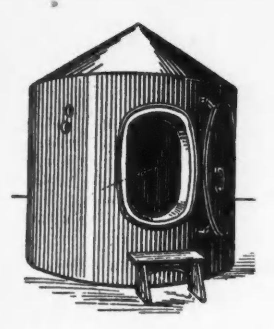
Coupes transversales sur la descente et sur l'abri de l'ensemble représenté en plan à la page précédente.

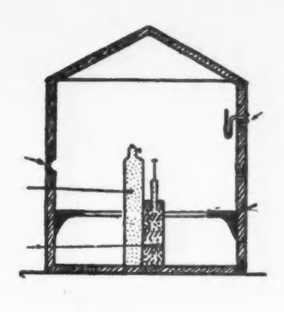


ABRI EN TOLE **avec protection locale en béton armé (points particulièrement vulnérables ou précieux.**

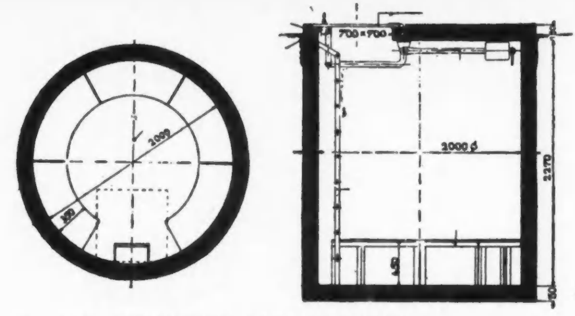
(Bauwelt)





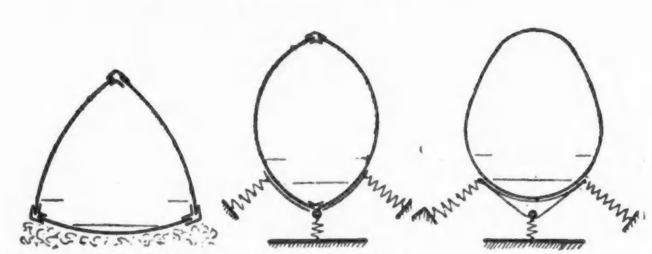


« ABRI MARCLLE » en béton, transportable. Hauteur totale: 2 m. 40; diamètre: 1 m. 80; épaisseur de béton: 17 cm. Un tel abri peut être coulé en quatre heures. (Voir photo ci-contre)

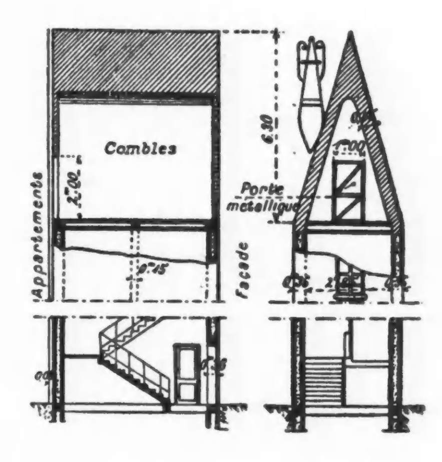


PLAN ET COUPE D'UN ABRI EN BÈTON

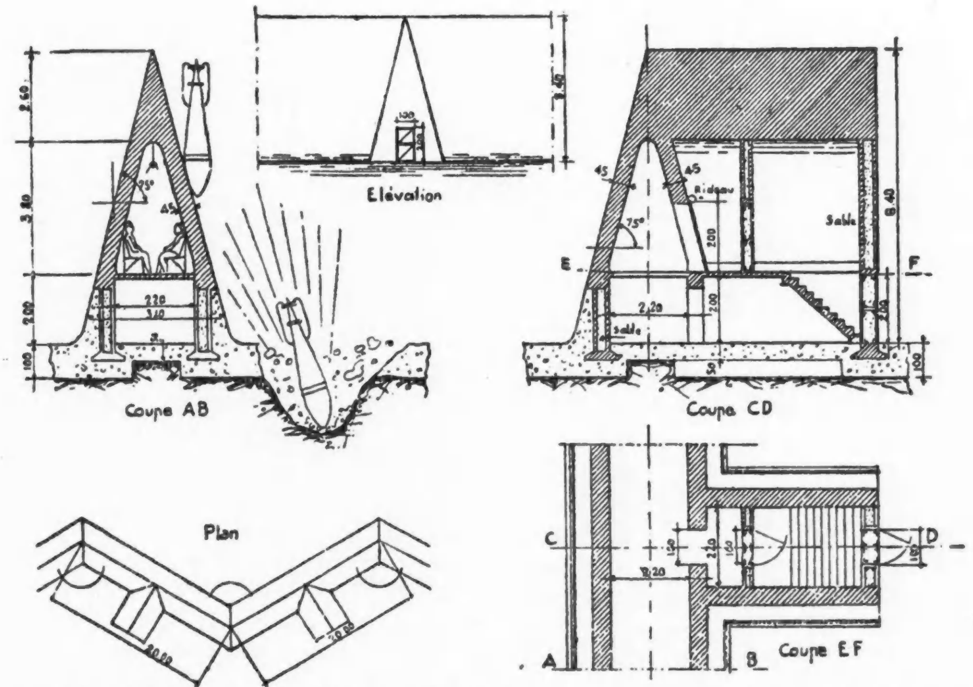
Une série d'éléments en béton, juxtaposés et disposés verticalement, peuvent constituer un abri collectif. Voir, par exemple (page 24), un abri pour 150 personnes.



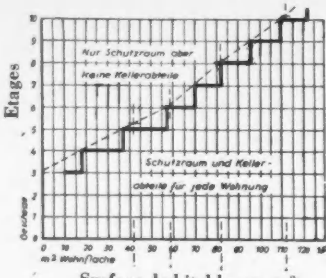
ABRIS ISOLÉS de l'Ing. Charles FRIEDRICH



Type d'abri à placer dans les combles: solution particulièrement indiquée contre le danger des gaz toxiques



ABRI-TYPE EN ELEVATION POUR 80 PERSONNES, par léléments de 20 mètres. *(D'après le Génie Civil)*

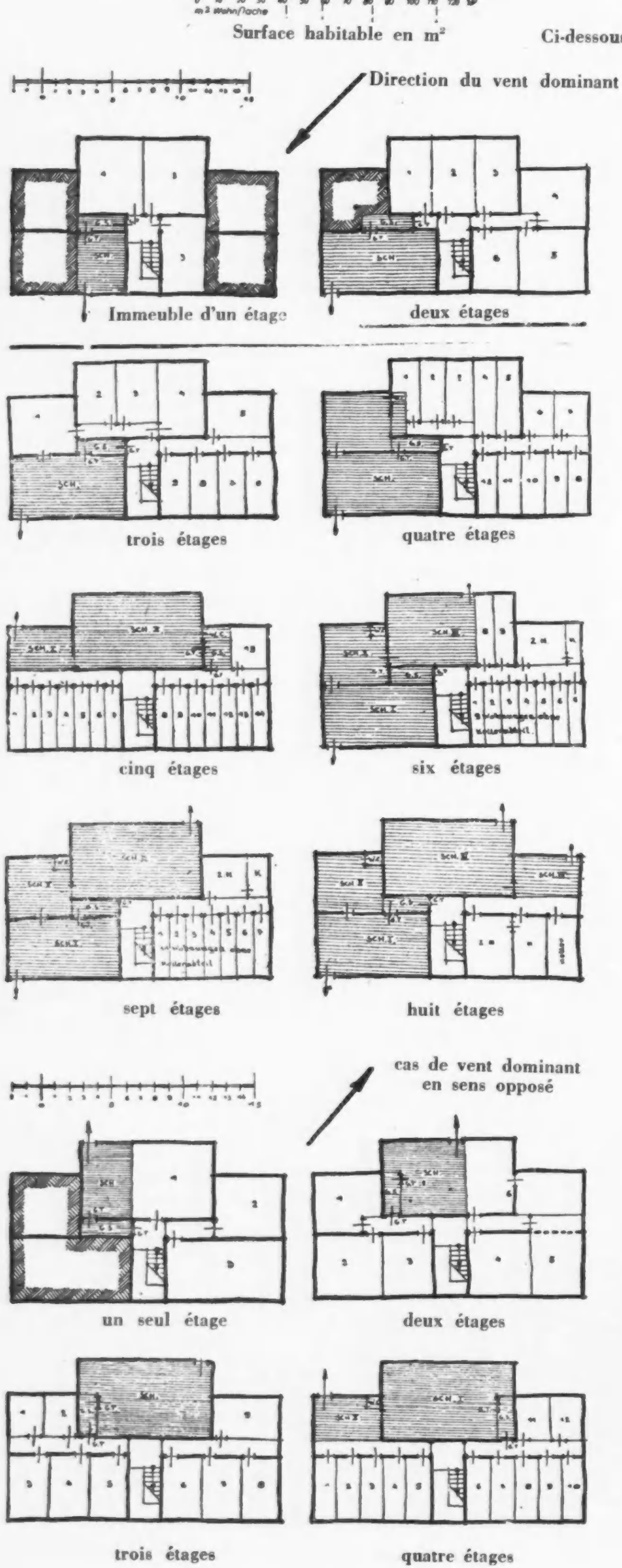


Surface habitable en m²

BESOIN EN ABRIS ET CAVES suivant l'importance des appartements et suivant le nombre des étages. (3 m³ d'air par habitant, hauteur de la cave: 2 m.; minimum par appartement: 5 m² de cave).

(D'après Schlossberger)

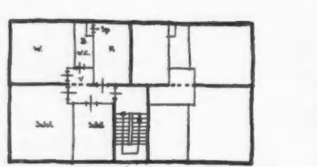
Ci-dessous: **UTILISATION DES CAVES**

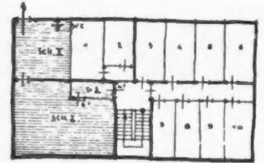


Immeuble d'un étage — deux étages — trois étages — quatre étages — cinq étages — six étages — sept étages — huit étages

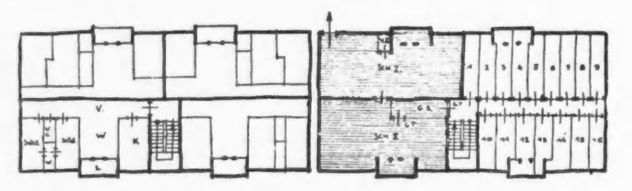
un seul étage — deux étages — trois étages — quatre étages



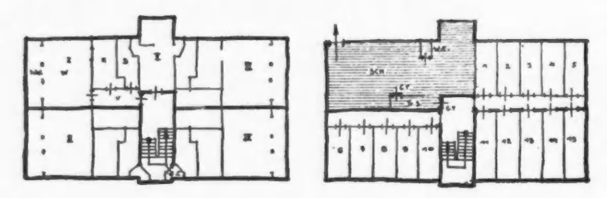




Rez-de-chaussée — Cave
Maison familiale à deux étages
Deux appartements par palier, cinq étages

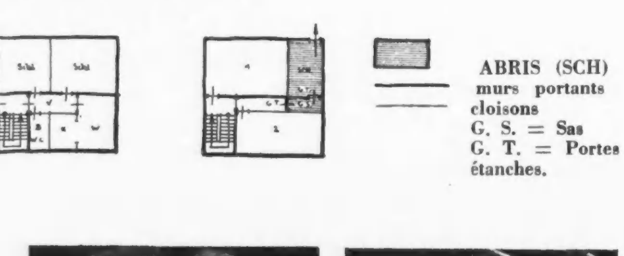


Quatre appartements par escalier, quatre étages

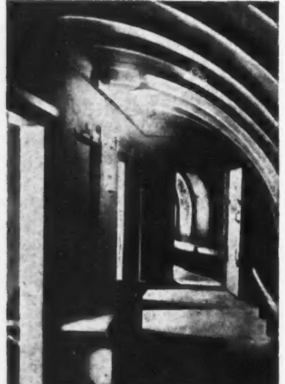


Cinq appartements par palier, 3 étages









soutènement métallique français système Marchak

1

2

3

4

5

6

7

DEGRÉ DE VULNÉRABILITÉ DES VILLES

EN FONCTION DE LEUR STRUCTURE URBAINE (EXEMPLES):

1. MADRID. Immeubles de rapport dans la Calle de Narvaez. Maisons collectives de 6 étages, habitées par des familles ouvrières. 33 logements, soit environ 1.500 personnes par escalier!
S: 19.200 - C: 16.500 - H: 6.600 - R: 1 : 1 - D: 2 - N: 6 - V: 17.000.
2. PARIS. Bloc d'immeubles de rapport d'un quartier central.
S: 16.814 - C: 9.800 - H: 3.861 - R: 1 : 1,7 - D: 2 - N: 5 - V: 5.650.
3. ROTTERDAM. Cité ouvrière Kiefhoek; constructions à 2 étages.
S: 33.823 - C: 6.000 - H: 521 - R: 1 : 5,6 - D: 3 - N: 3,5 - V: 107.
4. FRANCFORT. Cité ouvrière Hellerhof; constructions à 3-4 étages.
S: 47.250 - C: 10.500 - H: 396 - R: 1 : 4,5 - D: 4 - N: 2 - V: 44.
5. KARLSRUHE. Cité ouvrière Dammerstock. 2-4 étages.
S: 146.000 - C: 21.500 - H: 219 - R: 1 : 6,8 - D: 4 - N: 2 - V: 16.
6. VILLE RADIEUSE (Le Corbusier). Gratte-ciel à usage commercial.
S: 122.500 - C: 16.800 - H: 2.450 - R: 1 : 7,3 - D: 7 - N: 1 - V: 48.
B. CITÉ (Projet Gropius). Immeubles de 10 étages.
S: 30.000 - C: 1.680 - H: 560 - R: 1 : 18 - D: 6 - N: 1 - V: 5,2.

$$V = CHN : SD$$

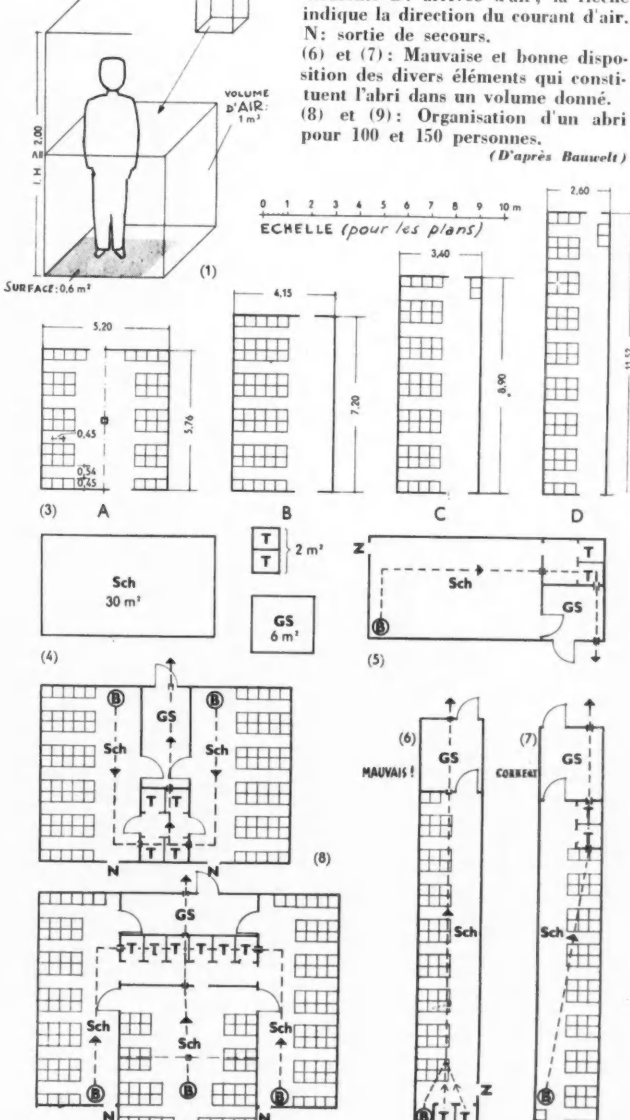
où V = Degré de vulnérabilité; C = Surface couverte (en m²); H = Nombre d'habitants par hectare; N = Coefficient déterminé par la nature des bâtiments; S = Surface totale du terrain; D = Degré de résistance selon le mode de construction.

(D'après Schloszberger)

DONNÉES pour l'ÉTUDE D'ABRIS COLLECTIFS

A à D: Divers dispositifs pour l'aménagement des abris. Un abri ne doit jamais contenir plus de 50 personnes. (4): Surfaces respectives de l'abri (Sch), du sas (GS), des toilettes (T) pour 30 personnes.
(5): Disposition idéale de ces divers éléments B: arrivée d'air; la flèche indique la direction du courant d'air. N: sortie de secours.
(6) et (7): Mauvaise et bonne disposition des divers éléments qui constituent l'abri dans un volume donné.
(8) et (9): Organisation d'un abri pour 100 et 150 personnes.

(D'après Bauwelt)



L'URBANISME ET LA DÉFENSE PASSIVE

par Gaston BARDET
Rapporteur général du premier Congrès d'Urbanisme Souterrain

Les horreurs de la guerre ne sont plus réservées à certaines limes ou marches, à un certain champ de bataille ou même à un large front. Elles ne sont plus localisées; elles menacent presque toute la superficie des états, passant outre tous les obstacles naturels qui, jusqu'ici, avaient contenu la fureur des hommes. Il en résulte que la défense des états doit mettre en œuvre toutes les activités des pays et se prévoir sur toute la surface de leur territoire. (1)

Les prescriptions de la défense passive — pour temps de conflit — vont-elles se heurter aux règles de l'urbanisme, destinées, elles, à ramener le bonheur et l'équilibre dans les villes et les campagnes? Non, en général, les opérations de Défense passive s'intègrent dans les grandes opérations d'urbanisme, les orientant parfois suivant leur sens particulier.

En pratique, lors de l'aménagement des zones frontières ou des environs des grandes agglomérations l'urbaniste *doit considérer la portion du territoire à traiter comme pouvant vivre d'une double vie: vie normale, paisible, à large amplitude, à évolution continue, et vie de crise, à soubresauts, à mutations brusques, à période de durée imprévisible.*

Il semble difficile de différencier, dans la défense, ce qui est purement passif. Le moindre abri pour personnel ou matériel participe d'une façon active à la défense d'un pays, puisqu'il a pour but de prolonger la durée économique, qui est la seule possibilité de résistance victorieuse d'une nation. Nous entendrons donc par défense passive tout ce qui, n'étant pas agressif, est quand même actif.

Dans le passé, les villes ont joué un rôle important dans la défense des pays. Les métropoles actuelles, dépourvues de toute enceinte, ne participent plus de façon militaire mais industrielle ou économique. Il n'est plus question d'imaginer des villes tracées en fonctions de la défense, analogues aux cités artificielles conçues par les ingénieurs italiens de la Renaissance, Bernard Palissy ou Vauban. La défense passive demande, par contre, — en parfait accord avec l'urbanisme — que l'on diminue la densité des constructions, supprime les courettes, remplace les cours isolées par de grandes cours d'îlots, démolisse les îlots insalubres pour augmenter les espaces libres; enfin que l'on tienne compte des vents dominants, pour créer au moyen des park-system, de grands courants d'air.

Au point de vue des tracés de voies dans les régions frontières, les modes rayonnants sont à prohiber et à remplacer par un grand carroyage, formé de lignes orthogonales au front et de rocades perpendiculaires. Ici, l'urbaniste n'est plus tout à fait maître de ses tracés. Certaines voies de ravitaillement ou d'évacuation, sont sans rapport avec les nécessités ordinaires. Par ailleurs, les alignements d'arbres, si agréables pour le piéton, sont prohibés et doivent être remplacés par des boqueteaux judicieusement disposés. Les ouvrages d'art en superstructure, doivent céder la place à des tunnels, ce qui, dans le cas de la supression des passages à niveau, sera tout à l'avantage des paysages. Enfin, dans chaque grande ville on doit veiller spécialement aux grandes voies d'évacuation, autoroutes terrestres ou souterraines, en ne perdant pas de vue qu'il faut renoncer à pratiquer l'évacuation instantanée du centre des grandes villes, par suite de limpossibilité de trouver les moyens de transports nécessaires. Les gares étant des objectifs importants, on doit reporter les gares de marchandises de grand trafic à la périphérie en les liaisonnant, quai à quai, avec les réseaux métropolitains éventuels. Ces derniers, ainsi que les réseaux d'autobus et de tramways doivent reporter leurs terminus aussi loin que possible.

Au point de vue des espaces libres, si la défense passive demande certains reboisements, elle nécessite aussi des déboisements; ce n'est heureusement pas pour construire, mais pour constituer de vastes zones non édificandi. Ces sortes de zones non affectées permettraient l'éclosion d'une multitude de terrains d'atterrissage, soit sur des champs interdits à certaines cultures, à labourage profond, soit sur des plans d'eau rapidement constitués.

Les préoccupations de défense passive conduisent encore, lors de l'aménagement des communes satellites aux grandes métropoles, à prévoir certains services d'une importance exagérée ou même sans utilité en temps normal. En effet, si l'évacuation instantanée est possible, dès les hostilités, il faut envisager la dispersion des trois-quarts de la population des grands centres. Cette dispersion nécessite, longtemps à l'avance, la prévision des zones d'hébergement - sur le territoire des communes rurales environnantes - ne recréant pas des zones de rassemblement de population. Certaines communes verront tripler le nombre de leurs habitants, ce qui nécessite létude sérieuse du logement et surtout du ravitaillement. Pour le ravitaillement de ces zones d'hébergement, il faut prévoir de nouveaux abattoirs, de nouveaux marchés, et assurer la liaison de ces organes et de ces zones entre eux.

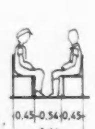
En dehors de cette dispersion, il faut, bien entendu, organiser la protection des points sensibles: protection des denrées alimentaires conduisant peut-être à une dispersion des grands marchés, dissimulation des établissements industriels, organisation d'abris à l'épreuve, réorganisation et interconnexion des réseaux d'électricité, constitution de réservoirs coupe-circuit pour l'eau contaminée, etc., etc...

Outre ces mesures d'extrême urgence, il faut en entreprendre d'autres, à plus longue échéance, qui sont toujours en parfait accord avec les vœux des urbanistes: : desserrement des banlieues industrielles; regroupement de certaines industries dans des zones bien déterminées du pays; décentralisation de la population par la création, à la manière anglaise, de cités-jardins attenantes à ces industries, voire dissémination totale, par l'industrie à domicile, que permet désormais la fabrication standard de certaines pièces détachées.

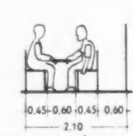
En règle générale, pour l'équilibre d'une nation, les grands travaux doivent être rentables, seuls, les travaux d'utilité publique en temps de paix le sont. Il faut que la plupart des grandes opérations de défense passive servent pour la vie normale, tout en restant immédiatement adaptables à la vie de crise, dans un avenir que nous espérons fort éloigné.

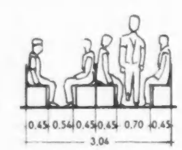
Gaston BARDET.

(1) - Voir l'intéressante thèse de notre confrère Bahrmann sur: l'Urbanisme et la Défense du Pays.

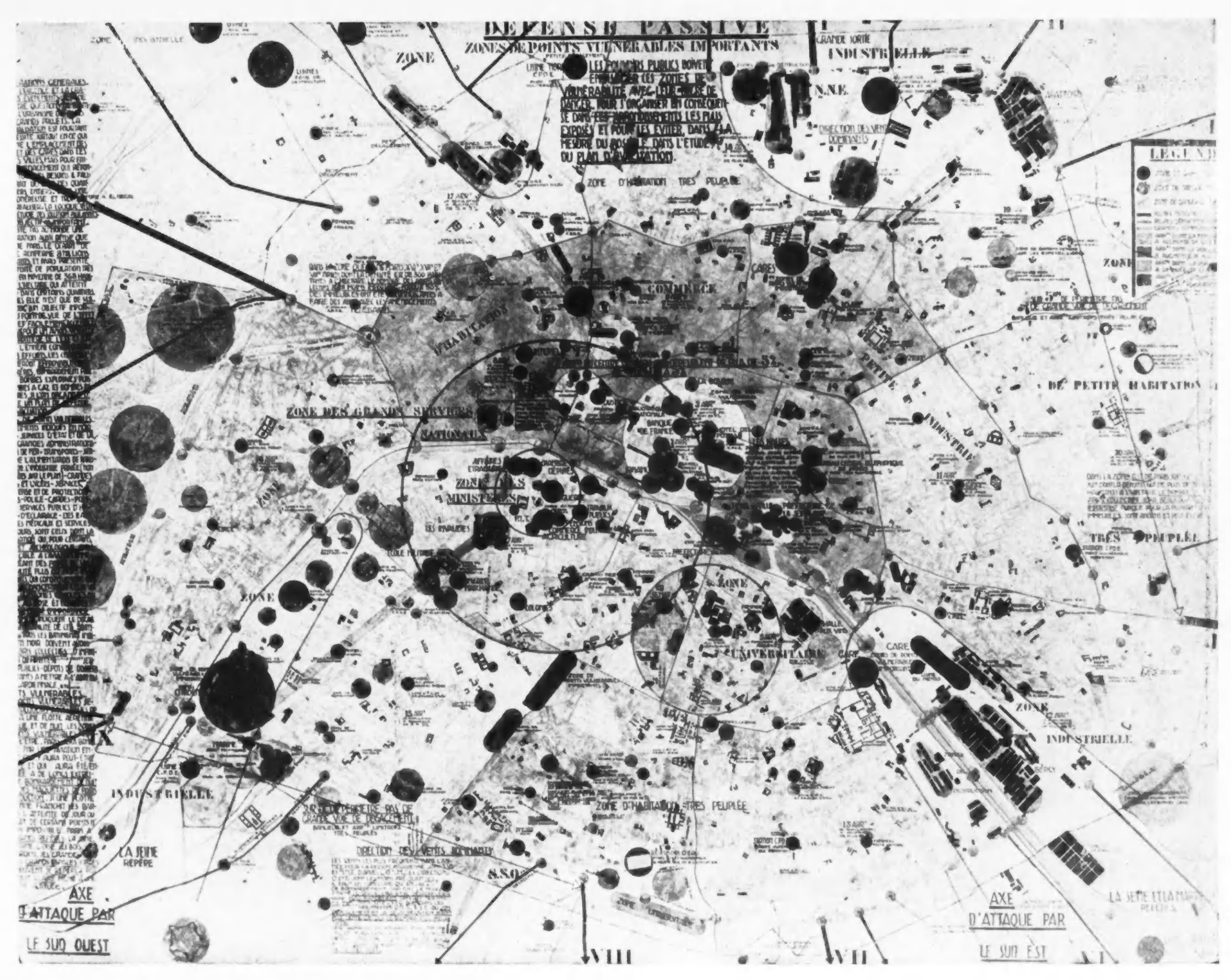








(Bauwelt)



PARIS: PRINCIPAUX POINTS VULNÉRABLES

PARIS OBJECTIF IMPORTANT

Il n'existe pas au monde une agglomération aussi dense que celle de Paris. Le département de la Seine renferme *8 millions* d'habitants, et Paris présente une densité de population élevée, en moyenne de 368 habitants à l'hectare, qui atteint 800 dans certains quartiers. A Londres elle n'est que de 148 habitants. C'est donc un *objectif important* au point de vue de l'effet moral et facilement accessible, moins d'une heure pour un avion venant de la frontière de l'Est, et sur lequel l'ennemi concentrera tous ses efforts.

Les conséquences en seront *très meurtrières* (bombardement par grosses bombes explosives, puis par bombes à gaz ou gaz liquide, et par bombes incendiaires), si la protection de la population n'est pas *organisée* dès maintenant par les Pouvoirs Publics.

I. — *RECHERCHE DES POINTS ET DES ZONES VULNERABLES DE PARIS.*

Dans toute agglomération, la détermination des zones de points vulnérables doit être à la base d'une étude de défense contre le danger aérien. Le *destination* de certains édifices, (grands services nationaux, bâtiments sanitaires, services de l'alimentation, des eaux, d'électricité, etc...), ou *l'intérêt archéologique* de certains autres, (Le Louvre, Notre-Dame, la Sainte-Chapelle, le Palais de Justice, etc.), constitue des points vulnérables de *danger différent*, et qui détermine par leur groupement plus ou moins rapproché des zones de points vulnérables.

Ces zones sont classées en zone de *Grand Danger*, zones de *Danger Moyen*, zones de *Danger Accidentel*. Les Pouvoirs Publics doivent les envisager pour l'étude d'organisation défensive des arrondissements, et plus particulièrement de ceux qui sont le plus exposés, ceux du centre de Paris où la population est heureusement en diminution. Ils doivent les éviter dans l'étude du *plan de dispersion* et du *plan d'évacuation.*

Les points vulnérables seront accessibles de *jour* et les zones de points vulnérables pourront l'être de *nuit*. Ceci se justifie d'une part, par la précision du bombardement de jour où le but peut être atteint de 4.000 mètres dans un rayon de 50 mètres, et où la précision peut être plus grande dans le bombardement en piqué, et d'autre part par le fait que Paris possède de *grands repères:* la Seine, La Marne, l'Oise, ses bois, ses grands jardins, ses grandes places, grands espaces qui peuvent se repérer même de nuit, à une certaine altitude.

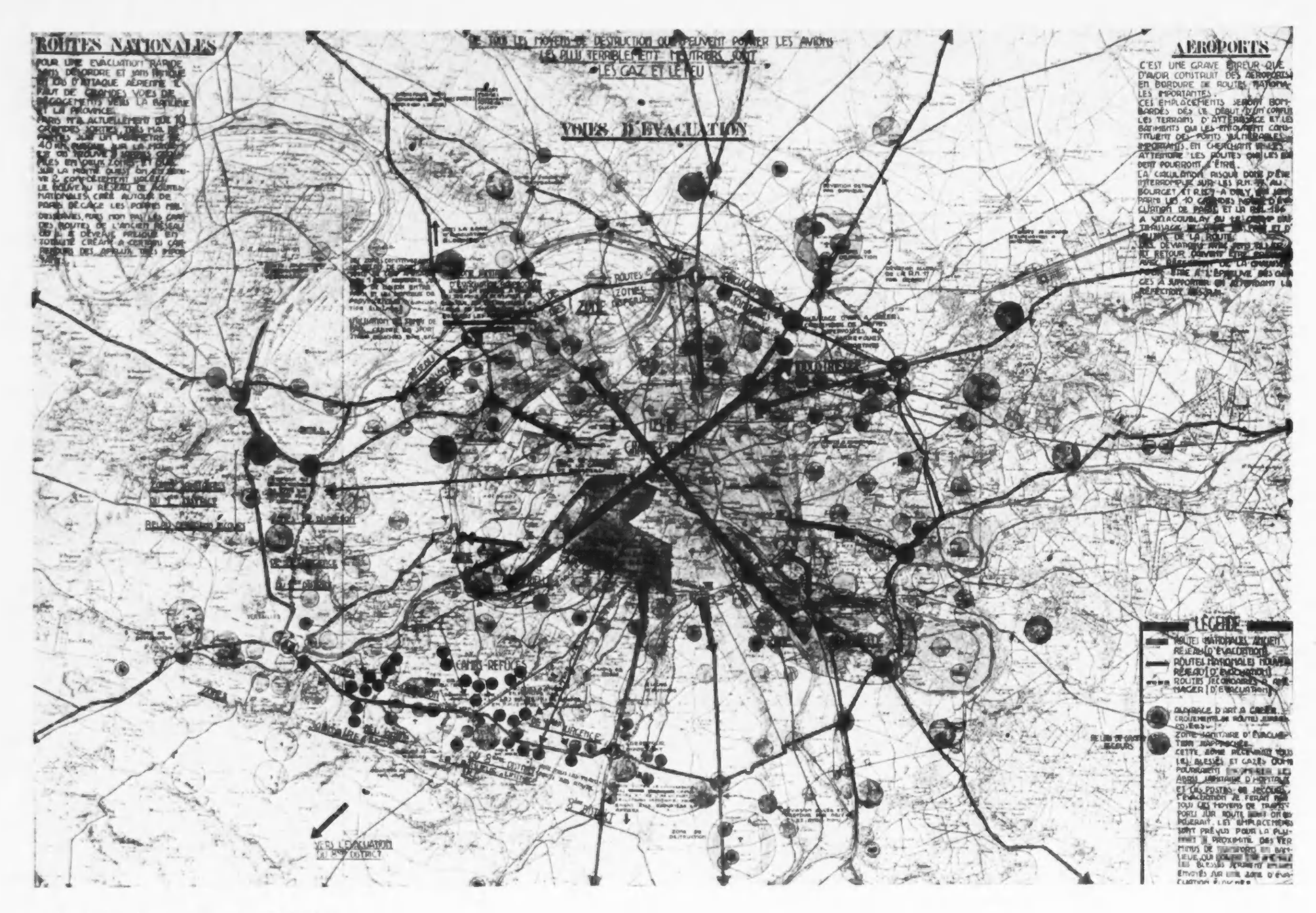
Les positions respectives des zones de vulnérabilité permettent de déterminer deux *grands axes* d'attaques qui atteindront le *maximum* de points vulnérables, l'un par le Sud-Est avec la Seine et la Marne comme repère et en direction Nord-Ouest, l'autre par le Sud-Ouest avec la Seine comme repère et en direction Nord-Est.

Des zones *d'abris collectifs* sont prévus dans tous les espaces libres, (jardins, squares, carrefours, places, cours d'écoles, etc...), et dans toutes ces zones des réservoirs d'eau protégés par des abris bétonnés sont prévus, pour la population active et la population passive non évacuée.

L'étude se complète par l'indication des *Grandes Zones de Paris:* — Zone des Services Nationaux — Zone Universitaire — Zones industrielles du Nord, du Sud-Est — Zone d'habitation de luxe de l'Ouest de Paris, où les immeubles de première catégorie sont importants (environ 50 %), ce qui ne permet d'envisager que peu d'abris collectifs — Zones d'habitations très peuplées de l'Est de Paris où les immeubles de première catégorie sont peu importants (environ 10 %), ce qui obligera d'envisager beaucoup d'abris collectifs — les Zones de Points vulnérables très denses du centre de Paris — les Zones plus espacées des arrondissements de la périphérie. Tout ceci exprime que l'organisation défensive de chaque arrondissement est fonction de *certaines conditions* dont on doit *tenir compte.*

II. *ORGANISATION DEFENSIVE DU 15e ARRONDISSEMENT.* VOIES D'EVACUATION.

Pour développer les conditions à observer indiquées plus haut, il était intéressant de présenter une étude détaillée d'organisation défensive d'un arrondissement. Le 15e a été choisi parce qu'il présente des éléments d'étude variés: une Gare, une Zone Industrielle comprenant surtout une grande usine d'autos, le Ministère de l'Air, les services techniques du Ministère de la Marine, l'usine Sud-Ouest de la C.P.D.E., tous ces bâtiments créant des zones vulnérables de grand danger.



PARIS: VOIES D'EVACUATION

Les voies d'évacuation présentent également des éléments intéressants à étudier. L'arrondissement n'a pas de grandes voies de dégagement sur un périmètre de 2 km. 5, une de ses portes est sans issue pour les véhicules, et des zones de danger sont à éviter.

Le 15ᵉ arrondissement est un des plus grands et un des plus peuplés de Paris: il a 250.000 habitants.

Avant d'entrer dans le détail de l'étude, deux éventualités se présentent:

1° La période de tension politique est *suffisante* pour permettre l'évacuation complète dans des *conditions normales* de 220.000 évacués en province dans des lieux déterminés à l'avance. Il reste 30.000 habitants formant la *population active* dans l'obligation de rester sur place, et la *population passive* non évacuée. Ces chiffres ne sont que des hypothèses qui doivent faire place à des données plus précises. Pour établir le nombre et le financement des abris, il est indispensable de connaître le recensement de la population active, tâche qui incombe aux Pouvoirs Publics.

2° La période de tension est extrêmement *réduite et indéterminée*, un jour ou quelques heures. Dans ce cas qui est de beaucoup le plus grave, le maximum d'abris doit être prévu, surtout dans le centre de Paris, dans les immeubles de première et deuxième catégories, et des abris collectifs dans les espaces libres.

Un plan de *dispersion de première urgence* doit être prévu et établi longtemps à l'avance dans tous ses détails, pour disperser autour de Paris, dans le minimum de temps, le maximum de population des arrondissements périphériques et de la banlieue limitrophe.

Protéger le maximum de population ne veut pas dire protéger toute la population, ce qui serait *impossible* à réaliser dans un délai si court, surtout pour la population, du centre de Paris. Dans l'éventualité d'attaque brusquée ce centre doit être organisé comme *centre de résistance sur place*, organisation toute différente où les abris doivent être multipliés, et plus particulièrement dans les grands espaces libres tels que les voies en bordure de la Seine, les quais, les jardins, etc...

L'étude de l'organisation défensive du 15ᵉ arrondissement envisage:

A: Les Points et les *Zones vulnérables* avec leur degré de danger.

B: Le tracé des *voies d'évacuation principales* et de leur déviation en voie secondaires. Toutes ces voies évitent de passer par les zones de grand danger et doivent être prévues à *sens unique* vers les sorties, avec signalisation spéciale sur les plaques des rues.

C: L'emplacement des *immeubles* de première et deuxième catégories, déterminé d'après le relevé de la Préfecture de Police. Ces immeubles ne représentent que 15 % des constructions de l'arrondissement, proportion faible qui oblige à envisager un nombre plus important d'abris collectifs.

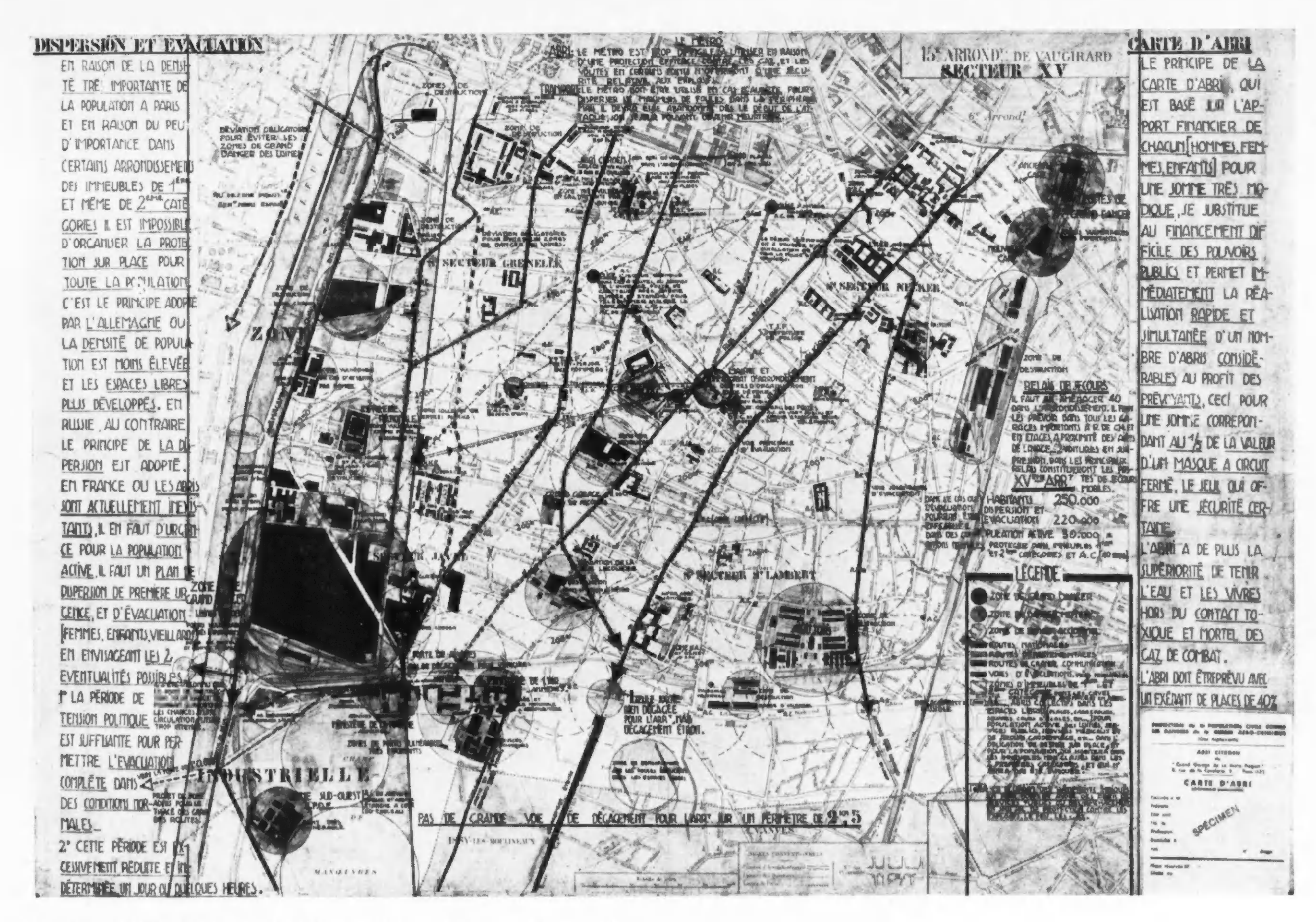
D: Les emplacements des *abris collectifs* pour la population active des usines, services nationaux, services de secours, gardiennage, etc., et pour la population passive qui n'habite pas dans les immeubles classés dans les deux premières catégories, et qui n'aurait pas été évacuée. Ces abris construits en béton armé seraient à l'épreuve des explosifs de 1000 kgs, du feu et des gaz, et seraient prévus avec toutes les installations nécessaires à un séjour prolongé: ventilation, surpression, régénération d'air, vivres, pharmacie, réservoirs d'eau pour l'abri et les habitants du quartier qui en seraient privés. Ces abris seraient situés en principe dans des espaces libres (pour éviter toutes contestations et toutes atteintes à la propriété privée), jardins, squares, places, carrefours, cours d'école, et dont le rayon d'éloignement serait au maximum de 200 à 250 mètres. Chaque abri recevrait 400 personnes, et il serait prévu un excédent de places de 25 % pour les habitants d'autres quartiers surpris dans des lieux éloignés de leurs domiciles. Ces abris peuvent se doubler ou se quadrupler, en surface ou en profondeur, suivant les espaces disponibles et les besoins, et sont prévus avec plusieurs entrées et sorties de secours dans des directions différentes. Un conditionnement de l'air est prévu dans le cas de l'utilisation de l'abri en circuit fermé.

E. Les emplacements des *relais de secours*. Il faudrait en prévoir 30 à 40 dans tous les garages importants de l'arrondissement, à rez-de-chaussée et en étages, (et non en sous-sol en raison des gaz), à proximité des aires de lavage, pour la *désimprégnation toxique des gaz légers*. Une liaison rapide serait constituée par des voitures ambulances en surpression qui seraient les postes de secours mobiles.

III. *LES GRANDES VOIES D'EVACUATION DE PARIS.*

Dans l'étude de défense d'une ville contre le danger aérien, les problèmes de l'*évacuation* et surtout celui de la *dispersion* sont de beaucoup les plus importants. Quand il s'agit de mettre en mouvement des foules considérables qui seront plus ou moins prises par l'affolement et la panique, il faut un organisme parfait pour que les conditions de réalisations soient bonnes. Ce n'est pas le cas pour l'ancien réseau de routes nationales qui entoure Paris, et dont l'infériorité ne correspond pas aux besoins actuels, et encore moins à ceux d'une guerre future.

Paris n'a que dix grandes voies d'évacuation, dont certaines présentent encore des *hernies* dans la proche banlieue, 10 grandes sorties mal réparties sur un périmètre de 40 kms, puisque sur la moitié Est on en trouve 8 réparties en 2 zones, et sur la moitié Ouest 2, complètement isolées. Cette mauvaise répartition fait que 3 secteurs de plus de 5 kms d'ouverture, comprenant des arrondissements périphériques et une banlieue limitrophe très peuplée, n'ont aucune grande voie d'évacuation.



PARIS: DISPERSION ET EVACUATION (XVme arrondissement)

Pour remédier à cet état de choses défectueux, on a créé autour de Paris un nouveau réseau de routes nationales, qui ne donne qu'une solution imparfaite, puisque ce nouveau réseau ne fait que dégager les portes mal desservies, mais non les grandes routes de l'ancien réseau dans lequel il se déverse en totalité, créant ainsi à certains carrefours des *afflux considérables*, qui en temps de guerre ralentiront beaucoup l'évacuation, qui de ce fait, ne pourra être rapide La seule cause de réussite d'une telle manœuvre en est sa *rapidité extrême*. On voit donc que le danger pourrait être très grave.

Les Pouvoirs Publics doivent employer tous leurs efforts à remédier à cet état de choses. C'est toute une étude qui doit être reprise à la base par les Services de l'Extension du Plan de Paris.

IV *AERODROMES.*

Dans l'étude des Voies d'Evacuation une remarque est à faire au sujet des aérodromes du Bourget et d'Orly. Ces aérodromes sont situés en bordure de routes nationales importantes. Ces emplacements déjà bombardés en 1914, le seront dès le début d'un nouveau conflit par bombes explosives de gros calibres. Les terrains d'atterrissage et les bâtiments qui les entourent constituent des zones vulnérables de grand danger. En cherchant à atteindre les bâtiments qui bordent les routes, celles-ci risquent de l'être également. La circulation peut donc être *interrompue* sur les routes nationales 17 au Bourget, et 7 à Orly, routes qui sont parmi les 10 grandes voies d'évacuation de Paris. Il peut en être de même pour la route nationale 186 à Villacoublay, où le champ d'atterrissage est situé de part et d'autre de cette route.

Pour remédier à l'erreur d'avoir construit des aérodromes en bordure de grandes voies, il faut prévoir dès le temps de paix l'utilisation de routes existantes formant *déviations*. Ces routes prévues à sens aller et retour, seront élargies et les chaussées remises en état pour être à l'épreuve des charges à supporter, en attendant la réfection des routes nationales.

V. *PLAN DE DISPERSION DE PREMIERE URGENCE, PAR DISTRICTS.*

En raison de la densité très importante de la population de Paris, et en raison du peu d'importance dans certains arrondissements des espaces libres et des immeubles de première et deuxième catégories, il est *impossible* d'organiser sur place la protection de toute la population. C'est le principe adopté par l'Allemagne ou la densité de population est moins élevée et où les espaces libres sont plus développés. En Russie, au contraire, le principe de la dispersion est adopté. Voilà deux pays d'opinions contraires, et qui ont mis la question au point puisqu'ils l'ont *réalisée.*

Chaque pays doit donc s'organiser en raison des éléments dont il dispose, et Paris doit envisager:

A. Protection sur place pour le centre de Paris, trop éloigné des sorties en cas d'attaques brusquées.

B. Dispersion maximum des arrondissements périphériques dans des zones de dispersion situées au maximum à 7 kms de Paris.

C. Evacuation des femmes, enfants, vieillards, malades des hôpitaux, si la période de tension politique le permet.

Le plan de dispersion de première urgence, serait constitué pour chaque district de Paris (réunion de 2 ou 3 arrondissements), par une zone de *Camps-refuges*, où chaque quartier du district aurait son itinéraire prévu et son emplacement indiqué et délimité. Ces camps-refuges seraient situés à environ 7 kms de Paris, dans des espaces libres, élevés et peu boisés (en raison des gaz), à proximité des routes et des terminus d'autobus de banlieue. Ils recevraient dans des camps aménagés le maximum de population des districts et de leur banlieue limitrophe, rapidement évacuée par tous les moyens disponibles sur routes, ce qui obligerait à un aménagement préalable des espaces d'embarquement et de débarquement Cette dispersion ne serait envisagée que pour la durée des attaques aériennes et la période d'assainissement qui les suivra.

VI. PLAN SANITAIRE DE RELAIS DE SECOURS.

Le plan de dispersion serait complété par des *zones sanitaires* de relais secours par district ou zones sanitaires d'évacuation rapprochée. Il en serait prévu 15 autour de Paris à proximité des grandes voies d'évacuation, dans des espaces dégagés et élevés. Ces zones seraient situées à environ 8 à 10 kms de Paris, et seraient constituées par des camps aménagés avec abri sanitaire qui servirait de relai de secours entre les postes de secours de Paris et l'évacuation vers la province. Une liaison rapide serait prévue par des voitures ambulances en surpression, constituant des postes secours mobiles. Ces zones s'utiliseraient en temps de paix comme centres de sports de districts de Paris.

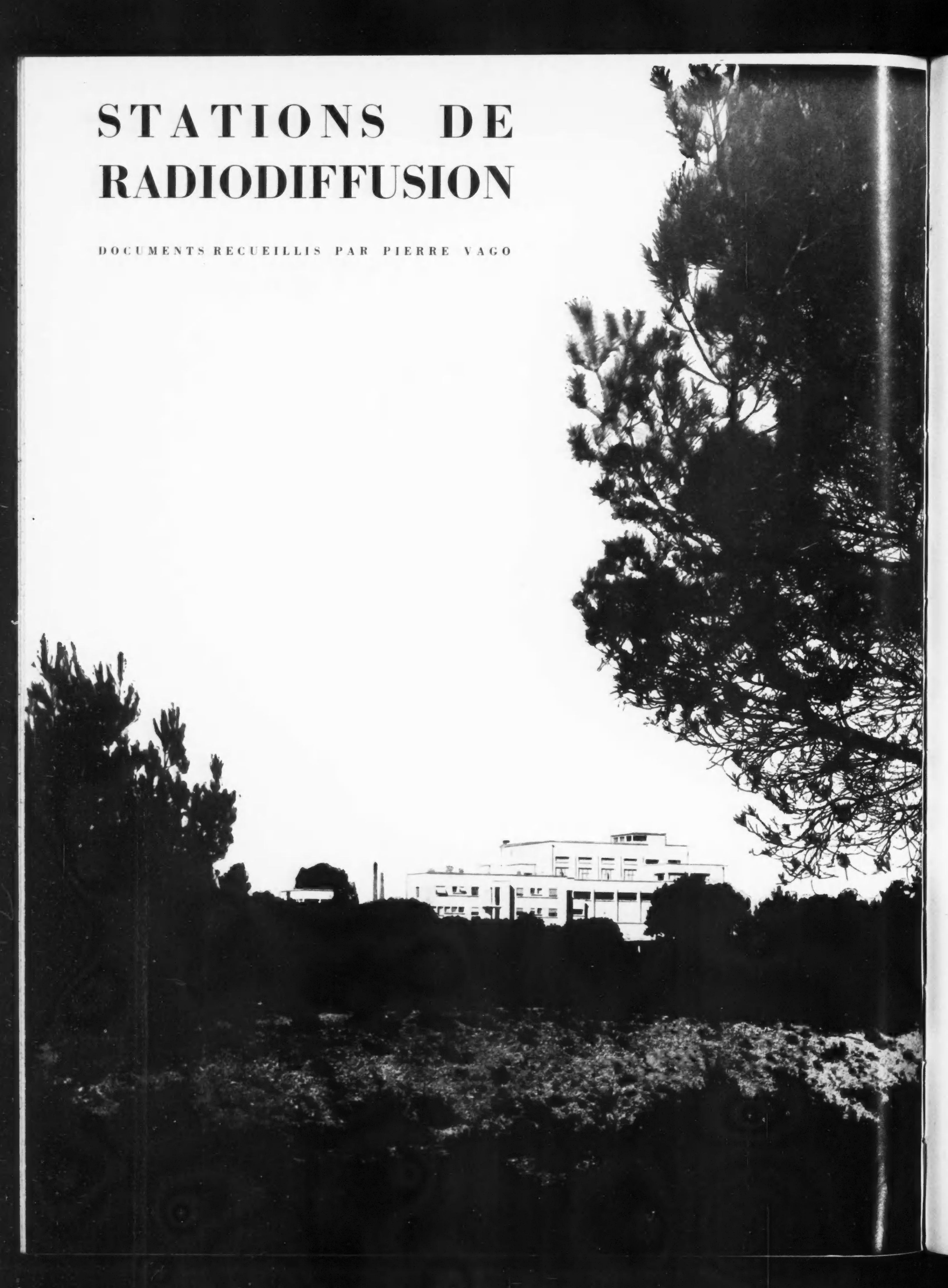
VII. *RESEAU CIRCULAIRE DE ROUTES AUTOUR DE PARIS.*

Le réseau *existant* de routes circulaires qui entoure Paris, serait le réseau de *liaison latérale* des zones de dispersion et des zones sanitaires. Aux carrefours (dont la circulation est la plus importante), formé par ce réseau avec les grandes voies d'évacuation, un ouvrage d'art, pont métallique ou en béton armé, de construction très simple à croisement superposé, serait prévu au-dessus des grandes voies d'évacuation pour permettre la libre circulation dans les deux sens des poids légers, les poids lourds devant passer par intermittence au niveau des routes. Ces ouvrages d'art seraient au nombre de 8, aux carrefours des circulations les plus importantes.

P. H. REY.

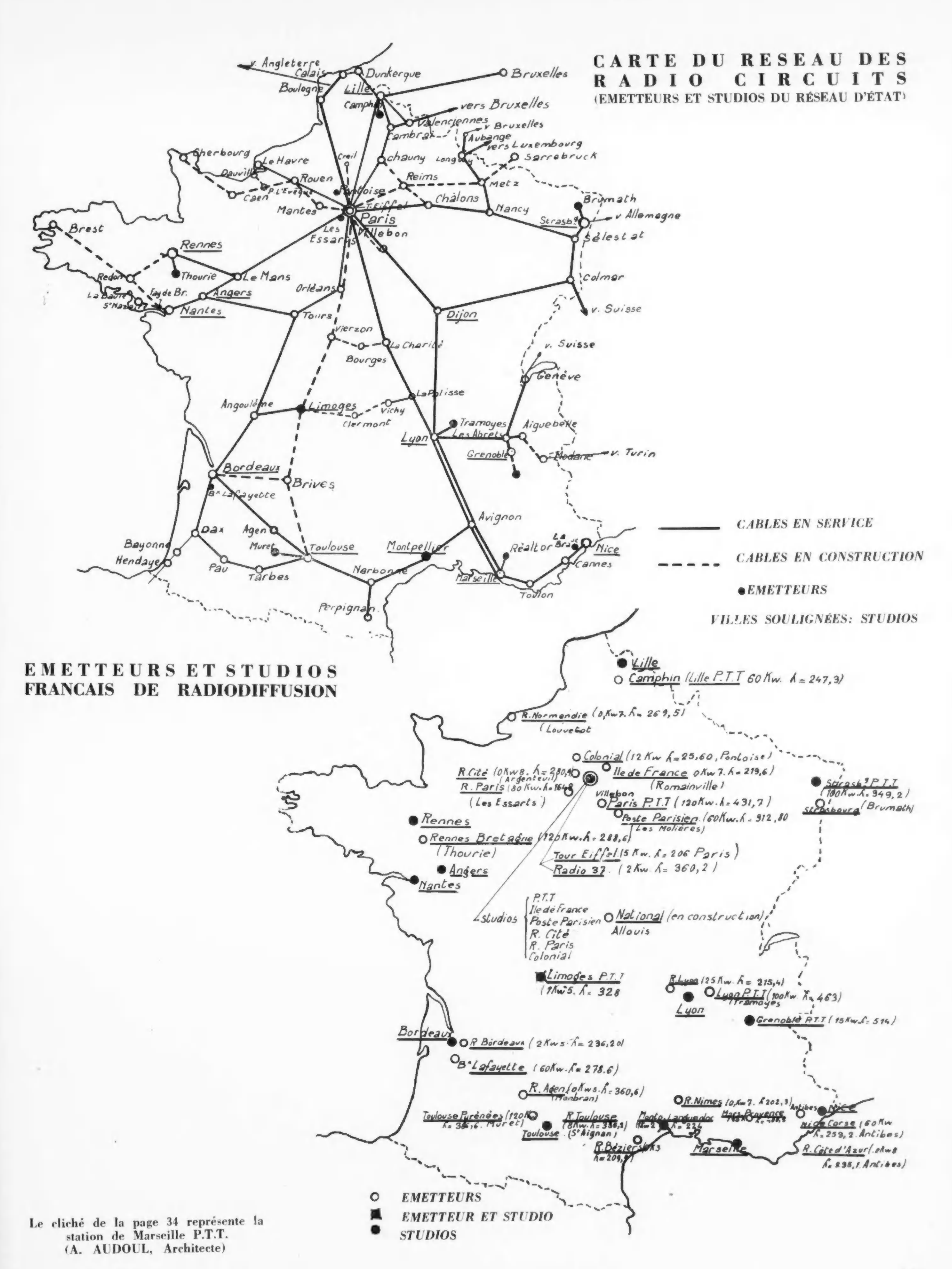
STATIONS DE RADIODIFFUSION

DOCUMENTS RECUEILLIS PAR PIERRE VAGO



CARTE DU RESEAU DES RADIO CIRCUITS

(EMETTEURS ET STUDIOS DU RÉSEAU D'ÉTAT)



EMETTEURS ET STUDIOS FRANCAIS DE RADIODIFFUSION

Le cliché de la page 34 représente la station de Marseille P.T.T. (A. AUDOUL, Architecte)



LE POSTE NATIONAL (EN CONSTRUCTION). ARCHITECTE : LEON AZEMA

L'ORGANISATION GÉNÉRALE DE LA RADIODIFFUSION EN FRANCE

La Radiodiffusion — diffusion par le moyen des ondes radioélectriques de programmes artistiques, d'informations ou de conférences — est en France un monopole d'Etat. Pourtant, à côté de l'organisme officiel géré par le Ministère des P. T. T. un certain nombre de sociétés privées ont reçu l'autorisation d'exploiter des émetteurs. Le nombre de ces stations privées est de 11.

La carte ci-jointe montre la position de chacun des émetteurs français. Pour chacun d'eux, la puissance et la longueur d'onde (indiquées également sur la carte) sont fixées par des accords internationaux, qui concernent également leur situation géographique. Pour que l'auditeur puisse écouter dans des conditions agréables, il est en effet indispensable qu'un écart suffisant sépare les longueurs d'onde de deux émetteurs, à moins qu'ils ne soient à une distance suffisante l'un de l'autre (cette distance devant être d'autant plus grande que les postes sont plus puissants). La France ne dispose donc que d'un nombre limité de longueurs d'onde, et il lui est impossible d'augmenter le nombre de ses émetteurs.

Le réseau d'Etat est constitué de la façon suivante:

1°. —L'ensemble du territoire est subdivisé en 12 régions, desservies chacune par un émetteur régional, fonctionnant sur ondes moyennes, dont la puissance est comprise entre 60 et 120 kilowatts; cette puissance assure une portée de jour de 150 à 200 kms environ, égale au rayon des différentes circonscriptions (compte tenu du fait que la portée est réduite dans les régions montagneuses); la nuit, la portée est bien supérieure, et de n'importe quel point de France on peut écouter la plupart de ces émetteurs régionaux. La carte montre que quatre d'entre eux — Bordeaux, Limoges, Grenoble, Montpellier — qui sont actuellement en reconstruction, n'ont pas encore la puissance indiquée plus haut.

2°. — Un émetteur national, fonctionnant sur ondes longue dont la portée est plus grande à puissance égale, doit être entendu sur l'ensemble du territoire. Le poste actuel — Radio-Paris — n'étant pas assez puissant pour desservir les régions éloignées, une nouvelle station est en construction dans le Cher, et doit être mise en service à la fin de l'année 1938.

3°. — Les très grandes portées n'étant possibles qu'en ondes courtes (qui sont au contraire assez mal entendues à proximité), ce sont des postes spéciaux qui sont chargés de desservir les colonies et les pays étrangers lointains. Le poste colonial de Pontoise, qui comprend deux émetteurs, sera prochainement doublé par d'autres plus puissants, dont l'un est actuellement en essais aux Essarts.

4°. — Enfin, la Région Parisienne est desservie par un émetteur supplémentaire, celui de la Tour Eiffel.

Des circuits téléphoniques spéciaux (situés dans les câbles interurbains) relient ces émetteurs à la ville voisine, et toutes les grandes villes entre elles. Ceci permet de faire assurer à un émetteur la radiodiffusion d'un évènement qui se passe n'importe où; des studios spéciaux sont aménagés dans quinze villes, d'où les concerts et les conférences peuvent être transmis à un ou plusieurs émetteurs du réseau. Enfin, des relations téléphoniques internationales peuvent être établies, par un fil ou sans fil, entre la France et les autres pays, et servent à envoyer aux émetteurs français les programmes des émetteurs étrangers, ou à ceux-ci les programmes français. La carte ci-jointe montre l'emplacement des différents studios et le tracé des câbles.

Si, au point de vue technique, c'est le personnel de l'Administration des P. T. T. qui exploite l'ensemble du réseau d'Etat, l'organisation et l'exécution des programmes de chaque émetteur (associé à son studio normal) sont confiées à un Conseil de Gérance; celui-ci comprend 30 membres: 10 représentant des Services Publics, 10 représentants des Associations ou Groupements intéressés, et 10 représentants des auditeurs.

Chaque Conseil de Gérance dispose de ressources qui lui sont attribuées par l'Administration des P. T. T. et sont prélevées sur le montant de la taxe sur les récepteurs; il utilise ses ressources sous le contrôle de l'Administration, pour la composition et l'exécution des programmes qu'il a lui-même arrêtés, ou qui lui ont été fixés.

Des directives générales sont en effet établies par les organismes suivants :

1°. — Conseil supérieur des émissions, comprenant six sections (littéraires, musicale, scientifique, économique et sociale, des informations, d'enseignement, sports, loisir et tourisme), qui établit les grandes lignes et l'équilibre général des programmes.

2°. — Comité de coordination, qui fixe les horaires de chaque station, et règle les échanges de programmes et l'alternance des genres.

M. BARROUX
Ingénieur des Postes et Télégraphes.



MARSEILLE-REALTOR — ALFRED AUDOUL, ARCHITECTE

LES BATIMENTS D'ÉMETTEURS DE LA RADIODIFFUSION D'ÉTAT

Un poste émetteur de radiodiffusion à grande puissance est, en fait, une véritable usine électrique et, comme telle, il est soumis à toutes les sujétions qu'impose au bâtiment la présence d'un appareillage spécial, lourd et dangereux. Ces sujétions sont de deux sortes: les unes sont *impératives* (par exemple, celles relatives aux dimensions et aux poids du matériel) ; les autres dépendent essentiellement des facilités et des garanties qu'on estime devoir donner aux exploitants. C'est pourquoi, en pratique, les problèmes identiques qui en découlent ont été résolus de façon très différente par les organismes intéressés, français ou étrangers.

La radiodiffusion d'Etat, avant tout soucieuse de faire travailler le personnel dans des conditions optima de sécurité et d'hygiène et de diminuer le plus possible la durée des pannes, inévitables dans une installation délicate et complexe, a mis progressivement au point un type de bâtiment qui, s'il n'est pas unique, peut être considéré comme un modèle du genre.

Il répond d'abord, naturellement, à ce qu'on appelle, en langage administratif, « le programme des besoins », commun à tous les émetteurs; ce programme met en évidence trois groupes de services:

— les services électriques et radio-électriques;
— les services hydrauliques;
— les services annexes.

1°. — *Les services électriques et radio-électriques* sont caractérisés par la présence de courant à haute et basse tension, continu ou alternatif, à fréquence normale ou à haute fréquence. Leur importance varie de façon considérable en fonction de la conception technique, de la puissance et de la longueur d'onde adoptées pour l'émetteur. Ils comportent: une salle d'arrivée du courant haute-tension; une salle d'alimentation (redresseurs et groupes tournants) et une salle d'émission où sont placés, en particulier, les circuits oscillants et les lampes; accessoirement: une salle réservée à un émetteur de secours, beaucoup moins puissant que l'émetteur principal, une salle d'accumulateurs et une salle de charge. A titre indicatif, pour les émetteurs du Réseau d'Etat français, dont la puissance varie de 60 à 120 KW., avec une réserve de puissance permettant d'atteindre 200 KW au maximum, la surface de la salle d'émission est comprise entre 350 et 550 m^2 environ.

2°. — *Les services hydrauliques* sont rendus nécessaires par l'obligation de refroidir constamment certains orga-

nes, les lampes de puissance en particulier, qui, en cours de fonctionnement de l'émetteur, dégagent une très importante quantité de chaleur. La circulation de l'eau dans ces organes surchauffés pose un problème délicat: il est nécessaire en effet que l'eau de refroidissement soit pure, pour éviter des dépôts solides particulièrement gênants. Cette eau distillée circule en circuit fermé; elle est donc pulsée par des pompes.

L'arrêt de la circulation d'eau devant entraîner automatiquement l'arrêt de l'émetteur, le cas de panne des pompes est prévu: un réservoir de secours est placé à quelques mètres au-dessus de la salle d'émission et l'eau qu'il contient peut passer, par simple gravité, dans les organes à refroidir.

Le refroidissement de l'eau distillée se fait dans des échangeurs calorifiques en forme de serpentins: l'eau distillée y cède son excès de chaleur à de l'eau ordinaire qui se refroidit elle-même au contact de l'air, dans des bassins de refroidissement extérieurs au bâtiment.

En conséquence, les Services hydrauliques comportent: une salle des pompes, une ou plusieurs salles de réservoirs et une salle d'échanges calorifiques.

3°. — *Les services annexes généraux*, inhérents à l'existence même du bâtiment, comportent principalement la *chaufferie* et ses annexes; un *logement* de concierge, des lavabos et toilettes; et fréquemment, un système de *ventilation.*

Les *services annexes spéciaux,* résultant de la destination spéciale du bâtiment, comportent: d'une part, un *grand atelier* et un *magasin*, qui peut être divisé en plusieurs salles, suivant la nature des objets qu'il contient et suivant la proximité indispensable de certains services (en particulier, un petit magasin de *lampes* est prévu, au voisinage immédiat de la salle de l'émetteur) ; d'autre part, des bureaux, laboratoires, salles de dessin et, éventuellement, un studio de secours.

Il convient d'ajouter que chaque organe de l'installation peut être mis en route ou arrêté électriquement et que les boutons de commande et de contrôle correspondants sont concentrés sur un *pupitre;* celui-ci, pour faciliter la surveillance des organes les plus délicats, est obligatoirement placé dans la *salle d'émission:* c'est donc cette pièce qui doit constituer la partie centrale du bâtiment; tous les autres services doivent être composés, au point de vue architectural, en fonction de cette salle, en respectant les règles générales relatives aux circulations.

Il est essentiel, en effet, qu'aucune des pièces des services électriques ou radio-électriques, y compris celle réservée à l'émission, ne serve de passage pour aller d'un endroit à un autre du bâtiment. Aux raisons ordinaires qui dictent cette règle générale d'architecture, s'ajoute ici une très importante raison de sécurité: quels que puissent être en effet les dispositions mécaniques et les règlements d'exploitation pris pour éviter les accidents au contact de la haute tension, il faut toujours penser aux défaillances possibles des organes de sécurité et de l'attention du personnel trop habitué à circuler en zone dangereuse, et, en conséquence, il faut *isoler*, autant que faire se peut, les salles où se trouvent des tensions élevées.

Enfin, *la manutention* d'un matériel particulièrement lourd a conduit à prévoir un ensemble d'appareils de levage et de transports (palans, ponts roulants, monorails) qui dépend essentiellement du parti architectural adopté pour le bâtiment.

⁂

Le parti architectural adopté pour les bâtiments d'émetteurs à grande puissance et à ondes moyennes ou longues du Réseau d'État Français, résulte à la fois de considérations théoriques et expérimentales.

Le principe fondamental sur lequel est basée la conception d'un tel bâtiment est le suivant:

Il y a le plus grand intérêt, pour des raisons d'ordre technique (pertes de charge, inductions, etc.) à ce que la longueur des câbles qui relient électriquement les organes d'alimentation aux organes d'émission soit aussi réduite que possible.

Au moment où furent conçus les premiers bâtiments d'émetteurs du Réseau d'Etat (1931), ce principe était généralement appliqué en Europe de la façon suivante:

On *superposait* la salle d'alimentation et la salle d'émission, obtenant ainsi un bâtiment à étages. C'est ce type de bâtiment à la fois, simple et logique, que le Service de la Radiodiffusion adopta tout naturellement.

Il n'a d'ailleurs pas subi sans modification l'épreuve de l'expérience: en effet, au fur et à mesure de la mise au point des bâtiments en construction, et de leur utilisation, des perfectionnements très importants y ont été apportés, en particulier dans le but de simplifier la technique du câblage:

Au rez-de-chaussée, les câbles qui reliaient électriquement entre eux les organes d'alimentation étaient placés, suivant la conception primitive, dans des *caniveaux* spécialement aménagés à cet effet. Les difficultés multiples rencontrées pendant la construction, puis, par la suite, pendant l'exploitation de l'émetteur ont conduit à les remplacer d'abord par des *galeries*, finalement par un *sous-sol*, véritable étage complet de 2 m. 50 de hauteur environ, sur le plancher-haut auquel étaient accrochés des chemins de câbles.

Entre le rez-de-chaussée et l'étage, les câbles qui reliaient électriquement les organes d'alimentation et d'émission, formaient au plancher-haut du rez-de-chaussée un réseau d'autant plus compliqué que la puissance du poste était plus élevée. Pour faciliter l'entretien et l'exploitation, on a été conduit à prévoir une sorte d'*entresol* spécialement réservé à la filerie, c'est-à-dire au développement horizontal du câblage. Cet entresol de 2 m. 50 de hauteur environ, joue, vis-à-vis de l'étage, le même rôle que le sous-sol vis-à-vis du rez-de-chaussée.

Quant aux canalisations verticales, elles sont toutes placées dans les poteaux creux en béton armé, qui supportent le plancher de la salle d'émission.

La présence de l'entresol offre un autre avantage: les serpentins d'échange calorifique y trouvent leur emplacement le plus favorable.

De ces observations est né le bâtiment d'émetteur à quatre étages (sous-sol, rez-de-chaussée, entresol, étage) qui a trouvé son expression la plus évoluée dans la construction du Poste National à Allouis (Cher).

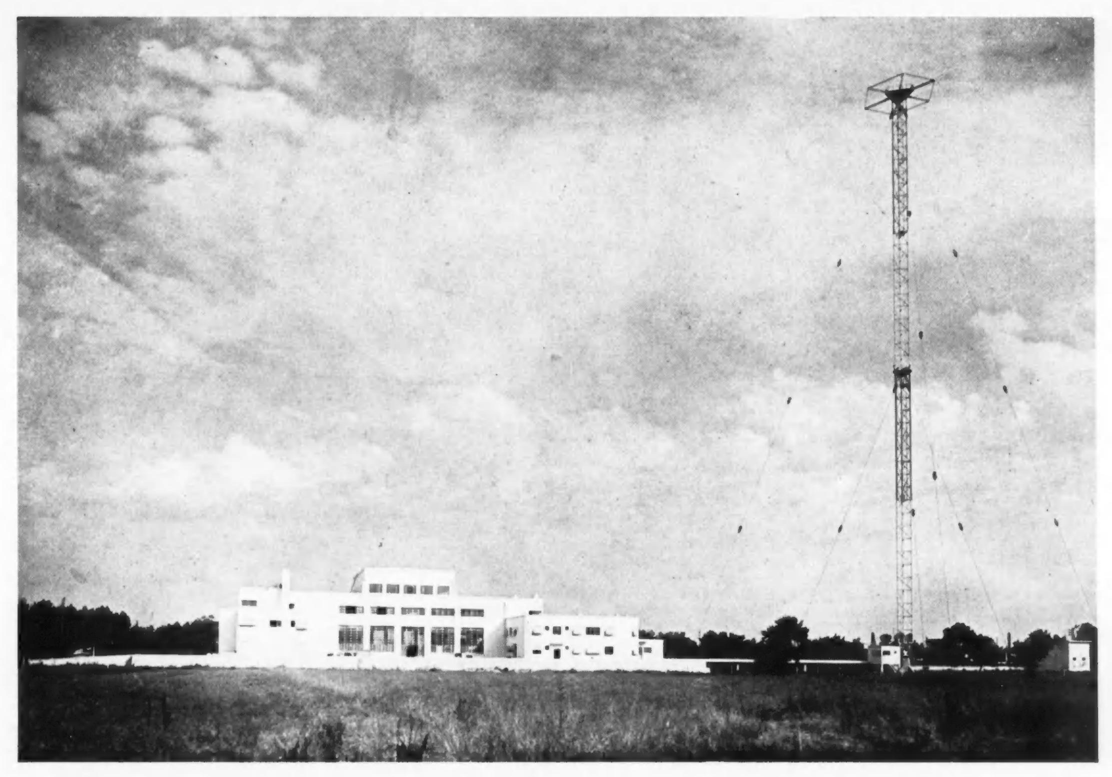
Bien que ce type de bâtiment constitue un progrès très appréciable sur tout ce qui a été construit précédemment, il est évident qu'il ne saurait être parfait: comme toute réalisation, il a été plus ou moins justement critiqué.

Pour tenir compte le plus possible des remarques formulées à son sujet, la Radiodiffusion d'Etat a mis à l'étude une nouvelle conception de bâtiments, caractérisée par le fait que la salle d'émission et la salle d'alimentation ne sont plus superposées, mais *juxtaposées.*

Il est possible que ce nouveau type à rez-de-chaussée présente sur le précédent, plus d'avantages que d'inconvénients, mais il est prématuré de l'affirmer.

Si sa réalisation est envisagée, elle donnera certainement lieu à une mise au point assez longue, bien que les études déjà faites précédemment, puissent servir à éviter un grand nombre d'erreurs, que seule peut mettre en évidence, l'expérience.

J. MATRAS
Ingénieur des Postes et Télégraphes



NICE. P. T. T. ALFRED AUDOUL, ARCHITECTE

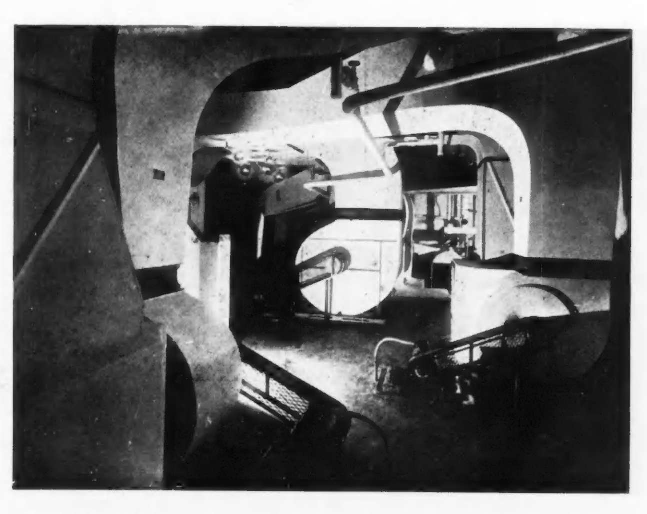
LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES D'UN ÉMETTEUR DE RADIODIFFUSION

La description qui suit peut s'appliquer à n'importe quel émetteur de Radiodiffusion: mais elle concerne plus spécialement (surtout pour les chiffres indiqués) les émetteurs régionaux français mis en service au cours des trois dernières années — ceux de Paris, Lille, Rennes, Strasbourg, Lyon, Toulouse, Marseille et Nice.

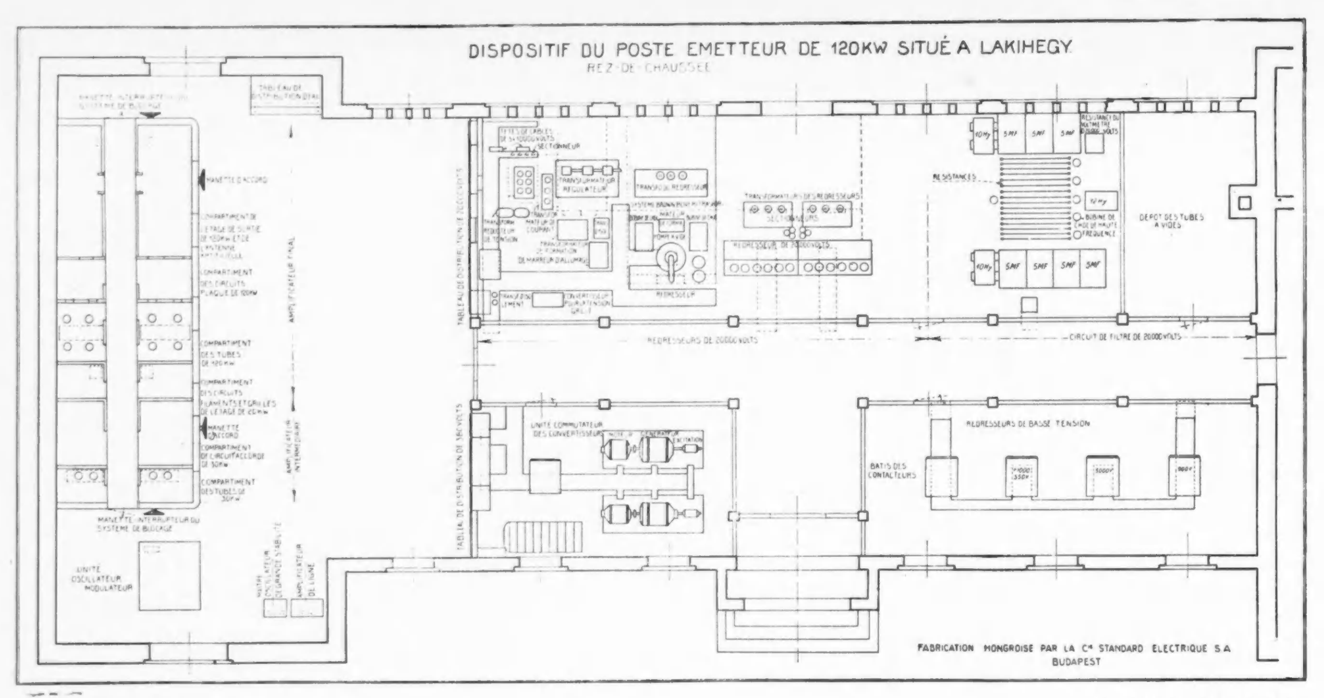
Un émetteur de Radiodiffusion est une usine où le courant électrique sert à créer une oscillation électromagnétique de grande fréquence, qui, rayonnée par l'antenne, franchira l'espace pour aller atteindre les appareils récepteurs. Cette oscillation n'est qu'un support, sur laquelle s'imprime la parole ou la musique qu'il s'agit de transmettre, et qu'apporte le câble spécial sous forme d'un courant électrique recueilli par les microphones.

L'oscillation électromagnétique est produite, puis amplifiée, par des lampes spéciales dont les plus importantes sont 1000 fois plus puissantes que celles des récepteurs. Les lampes, et une partie des organes qui les accompagnent (résistances, condensateurs, selfs, appareils de mesure,...) sont situées dans des meubles constituant l'émetteur proprement dit. La hauteur de ces meubles est généralement de deux mètres ; ils sont situés côte à côte, et occupent une surface totale d'environ 2 m. × 15 m. Les organes auxiliaires trop volumineux sont situés à l'arrière ou au-dessous.

Comme l'alimentation des lampes doit s'effectuer en courant continu, sous des tensions allant de 4 volts à 20.000 volts, il faut toute une série d'appareils destinés à transformer le courant alternatif fourni par le réseau extérieur. On utilise dans ce but des batteries d'accumulateurs; des machines tournantes (moteurs et dynamos accouplés) dont le nombre varie de 6 à 24 suivant les stations; des redresseurs à vapeur de mercure, qui fournissent les tensions les plus élevées et qui se présentent sous la forme de cabines d'une hauteur de 2 à 3 m., et occupant une surface totale de 30 m² environ. Derrière ces redresseurs se trouvent les transformateurs et les disjoncteurs qui les alimentent; les transformateurs sont les



BUENOS-AIRES: Le conditionnement d'air. Spandri, Architecte



BUDAPEST. P. T. T. A LAKIHEGY. — PLAN D'ENSEMBLE

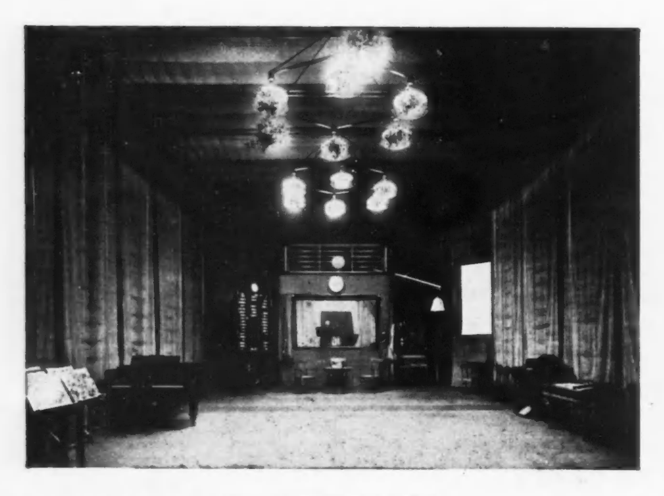
pièces les plus lourdes de l'installation; les plus gros ont une puissance de 400 kw et pèsent 5 tonnes.

La puissance totale absorbée par l'émetteur dépend naturellement de la puissance qu'il rayonne, mais aussi de sa constitution technique; des procédés modernes, qui sont de plus en plus employés, permettent en effet d'améliorer notablement le rendement global, qui peut passer de 18 % à 34 %. La puissance totale étant ainsi de l'ordre de 500 kw, c'est une installation électrique importante qu'il s'agit de réaliser, pour laquelle la conception est analogue à celle des centrales électriques ou des sous-stations de chemins de fer.

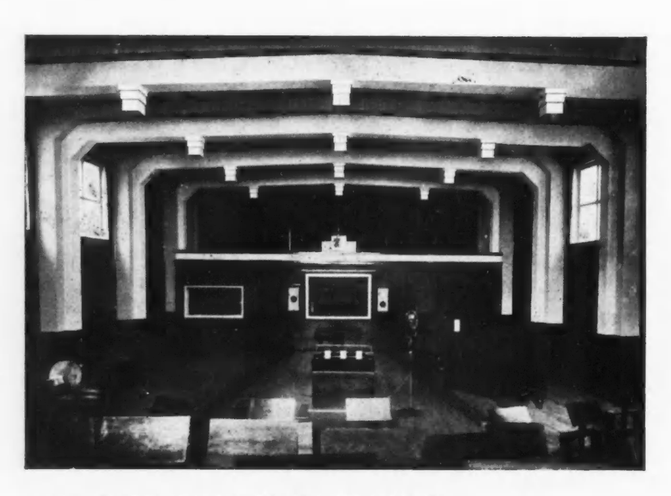
A côté de ces appareils électriques se trouve une installation hydraulique importante, car il est nécessaire de refroidir par un courant d'eau distillée les plaques des lampes les plus puissantes.

Enfin, l'antenne elle-même est supportée par un ou plusieurs pylônes métalliques; on a surtout employé en France des pylônes haubannés et les plus grands ont une hauteur de 250 m.; comme il est souvent nécessaire de les isoler du sol, ils reposent en général sur des blocs de porcelaines qui doivent supporter et le poids du pylône et l'effort dû à l'action du vent. Ces porcelaines ont une résistance remarquable, leur charge de rupture à la compression étant supérieure à 100 kg mm². Un grand soin doit être pris pour l'établissement de cette partie de l'installation, car un émetteur muni d'une bonne antenne peut être mieux entendu qu'un émetteur deux fois plus puissant dont l'antenne est défectueuse.

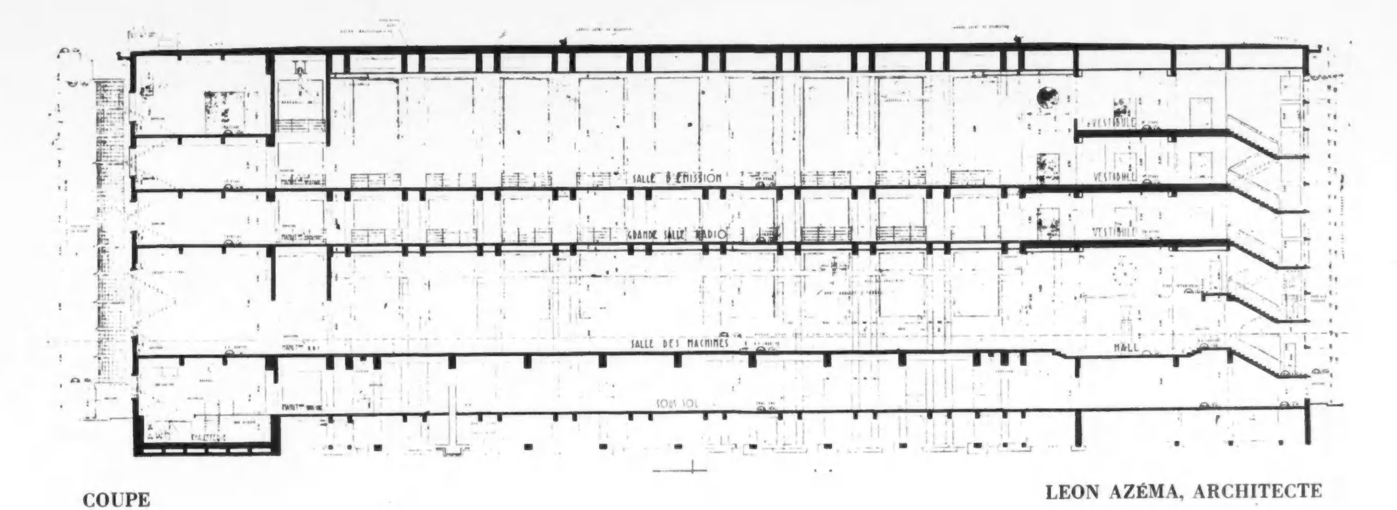
On voit en somme que dans l'étude du bâtiment et de la distribution des locaux, c'est surtout un problème de câblage et de canalisations que l'on a à résoudre. Il faut, dans un but d'économie et de facilité d'exploitation, trouver un parti qui permette de réduire la longueur des câbles, en plaçant les uns près des autres les organes qui doivent être reliés; ce parti doit aussi maintenir une division des salles assurant une répartition logique du matériel et une surveillance facile et non dangereuse des organes importants pendant leur fonctionnement.



BUDAPEST-LAKIHEGY. ANCIENNE SALLE



BUDAPEST-LAKIHEGY. NOUVELLE SALLE



COUPE

LEON AZÉMA, ARCHITECTE

POSTE NATIONAL DE RADIODIFFUSION EN CONSTRUCTION DANS LE CHER

Le choix du terrain devait tenir compte, en particulier, des nécessités suivantes: *a)* Rayonnement de l'antenne ne devant pas être gêné par des obstacles (montagnes ou bois; *b)* Bonne prise de terre nécessaire dans un terrain humide; *c)* Alimentation facile en énergie électrique; *d)* Passage à proximité de câble de modulation par réseau souterrain entre le studio et l'émetteur; *e)* Proximité d'une rivière pour alimentation en eau fraîche nécessaire, en particulier, au refroidissement de lampes; *f)* Terrain de forme convenable pour contenir l'antenne (4 pylônes aux quatre angles d'un carré de 400 mètres de côté); *g)* Sol résistant pour supporter des bâtiments à planchers fortement chargés (1.500 à 3.000 kg. par m²); *h)* Aucune servitude de passage de façon à enfermer, dans la même clôture, toute l'installation sous tension; *i)* Proximité de ville ou village important avec communications faciles pour l'approvisionnement du personnel de la station.

IMPLANTATION SUR LE TERRAIN

a) Bâtiment émetteur: il est placé au centre du carré formé par les quatre pylônes.

b) Habitations: Elles comprennent: 1 pavillon pour le chef de centre, 1 pavillon pour le sous-ingénieur, 1 bâtiment à étages pour les vérificateurs, 1 bâtiment pour le concierge et les chambres d'intérimaires.

Ces habitations sont nécessaires en raison du travail de nuit obligeant le personnel à rentrer très tard.

c) Garage: A proximité du bâtiment émetteur.

d) Bassins de réfrigération: Placés en arrière du bâtiment émetteur.

e) Bassin de relèvement: En partie Nord.

DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA CONSTRUCTION

Les bâtiments autres que le bâtiment émetteur ne présentant pas de particularités, la description ci-après n'intéresse que le bâtiment émetteur.

1°. — *Matériaux de construction:* L'ossature générale est en béton armé; couverture par toiture-terrasse. Ravalement extérieur en enduit Tâté. Menuiserie entièrement métallique. Sols en carrelage ou tapis caoutchouc suivant la destination des pièces. Murs enduits en plâtre; soubassement en carrelage ou sable lavé.

2°. — *Distribution:* Le 2me sous-sol n'est utilisé que pour le passage des gaines de la ventilation mécanique. Le 1er *sous-sol comprend:* Salle de pompes; Filerie; Appareils de ventilation; Chaufferie et soute à charbon; Manutention.

Le rez-de-chaussée: Hall, concierge; Salle des échangeurs thermiques; Galerie des redresseurs; Salle des machines (pont roulant, plancher anti-vibratil); Salle des services généraux (en contrebas sur façade principale); Palier de manutention; Magasin et atelier.

L'étage intermédiaire est occupé par les bureaux.

L'entresol comprend: Bureaux; Distillo et résistance d'essais des redresseurs; Salle radio (filerie, résistances et serpentins); Palier de manutention; Accumulateurs; Salle de charge des accumulateurs.

Le 1er étage: Bureaux, Centrale hydraulique, Salle d'émission, Palier de manutention, Entrepôt.

Le 2me étage: Bureaux, mécanisme ascenseurs, Entrepôts.

Le 3me étage: les Réservoirs

PARTICULARITES DE CONSTRUCTION

Filerie. — Sous la salle des machines et la galerie des redresseurs du rez-de-chaussée, est située la filerie du sous-sol permettant le passage, au plafond du sous-sol, sur des chemins de câbles appropriés, de tous les câbles et canalisations nécessaires.. De même, sous la salle d'émission du 1er étage, se trouve, à l'entresol, une grande salle destinée, en particulier, aux passages horizontaux des câbles et canalisations rejoignant les appareils du 1er étage.

Manutention. — Une travée perpendiculaire à la façade principale est réservée, du côté de la façade Sud, pour la manutention des appareils. Le déchargement des camions a lieu au niveau du sous-sol et par un monorail fixé au plafond du 1er étage, les appareils peuvent être montés à leur étage respectif de destination. Les paliers de manutention sont en retrait les uns par rapport aux autres, ainsi que l'indique la coupe.

Salle des machines. — Cette salle située au rez-de-chaussée, comporte des machines tournantes disposées sur un plancher anti-vibratil dont les poteaux, indépendants de l'ossature générale, reposent sur des semelles composées avec des matériaux antivibratil. Un pont roulant, manœuvrant parallèlement à la façade principale, permet de prendre les machines déposées sur le palier de manutention par le monorail et de les transporter sur leurs massifs respectifs.

Refroidissement des lampes. — Les lampes de l'émetteur placées au 1er étage, sont refroidies grâce à une circulation d'eau distillée. Cette eau distillée est distribuée en circuit fermé en passant par des réservoirs situés au sous-sol et au 3me étage. La capacité des réservoirs du 3me étage a été calculée de telle façon qu'en cas d'arrêt des pompes par manque de courant électrique, l'eau distillée continuerait à descendre par gravité pour refroidir des lampes Le refroidissement de l'eau distillée est obtenu au moyen d'échangeurs thermiques placés au rez-de-chaussée. Ces échangeurs reçoivent une circulation d'eau brute provenant des bassins dans lesquels on pompe l'eau par des pompes électriques placées en sous-sol. Ces bassins de réfrigération permettent de fonctionner (en ce qui concerne l'eau brute) également en circuit fermé afin de limiter la dépense d'eau à celle perdue par l'évaporation.

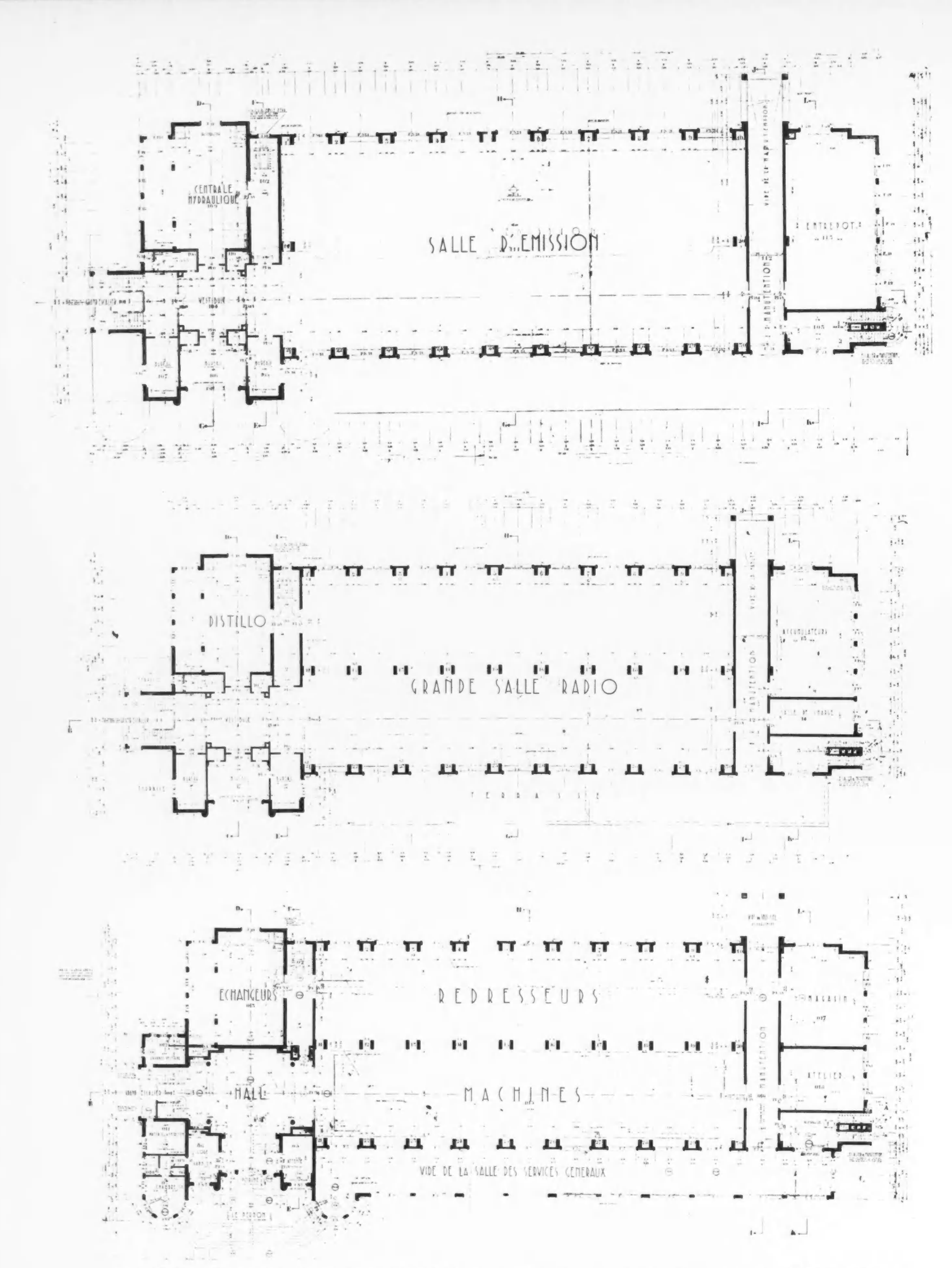
Nettoyage des verres. — L'émetteur devant fonctionner, en principe, toute croisée fermée pour éviter en particulier le dépôt de poussières et la condensation sur les appareils et, d'autre part, une partie des croisées n'étant pas accessibles de l'intérieur pendant le fonctionnement du poste (salle sous tension), les croisées ouvrent à l'extérieur par manœuvre de l'extérieure. La manœuvre de ces croisées et le nettoyage de leurs verres sont assurés au moyen de nacelles métalliques suspendues à un rail placé sous le chéneau couronnant le 1er étage. Ces nacelles sont manœuvrées perpendiculairement et horizontalement au moyen de chaînes, par le personnel monté dans ces nacelles.

Ventilation mécanique. — Les grandes salles de radio du rez-de-chaussée, de l'entresol et du 1er étage qui fonctionneront, en principe, en vase clos, pour les raisons données ci-dessus, sont ventilées mécaniquement au moyen d'appareils placés en sous-sol. L'air frais, pris à l'extérieur, par des baies situées sur la façade Nord, est réchauffé et soufflé dans des gaines logées dans les poteaux jumelés verticaux. gaines aboutissant aux différents étages; l'air est repris dans chaque salle et refoulé à l'extérieur par d'autres baies situées également en façade Nord. Un jeu de by-pass permet, en hiver, de récupérer tout ou partie de l'air chaud provenant des salles pour réutilisation Les gaînes verticales de ventilation sont réunies aux appareils du sous-sol par des gaines en béton armé placées horizontalement dans la hauteur du 2me sous-sol.

Il ne faut pas perdre de vue que ce bâtiment n'est qu'une enveloppe d'appareils qui sont techniquement, du domaine de l'ingénieur très spécialisé.

Il s'ensuit qu'une collaboration étroite, faite de concessions réciproques, (tout en respectant la personnalité de chacun dans la mesure du possible), est indispensable pour mener à bien l'intéressant problème à résoudre.

Léon Azema, Premier Grand Prix de Rome, Architecte en Chef du Gouvernement, chargé par la Direction de la Radiodiffusion de la construction de ce bâtiment, a eu pour collaborateurs, pour l'établissement des plans, M. A. Bencili ; pour l'organisation générale du chantier, M. Sibelié.



PLANS DU POSTE NATIONAL DE RADIODIFFUSION DANS LE CHER. ARCHITECTE: LEON AZEMA



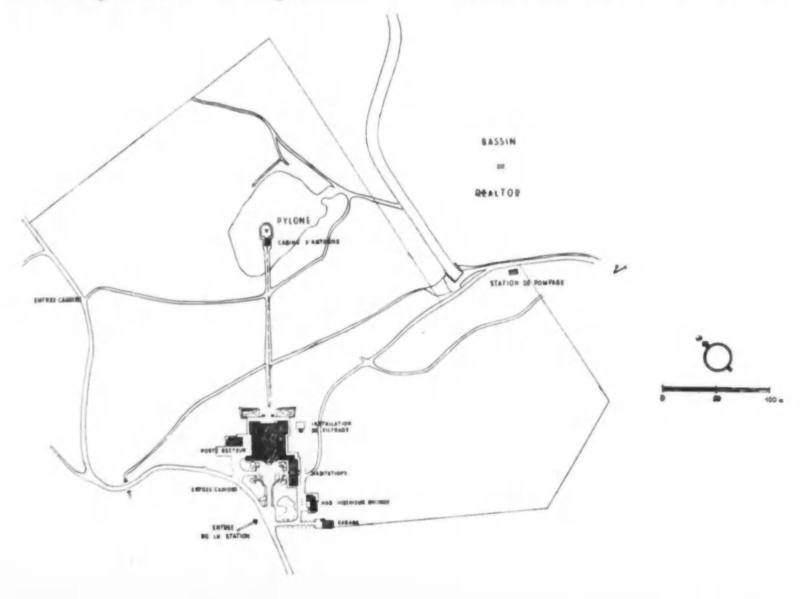
VUE D'ENSEMBLE. — Alfred AUDOUL, Architecte

POSTE DE RADIODIFFUSION DE MARSEILLE P. T. T

Situé entre Marseille et Aix, ce Poste est assez similaire à celui de La Brague (page 47), quoique édifié dans un paysage plus pittoresque et sur un terrain absolument différent, composé de roches compactes, exigeant l'emploi d'explosifs.

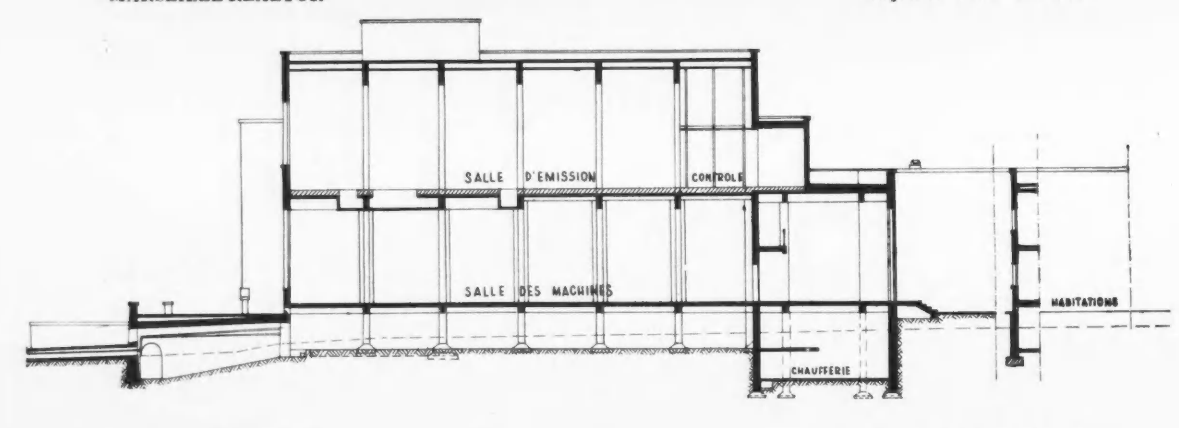
Cette Station a profité de l'expérience de La Brague; de nombreuses améliorations y ont été apportées, tant au point de vue architectural que technique.

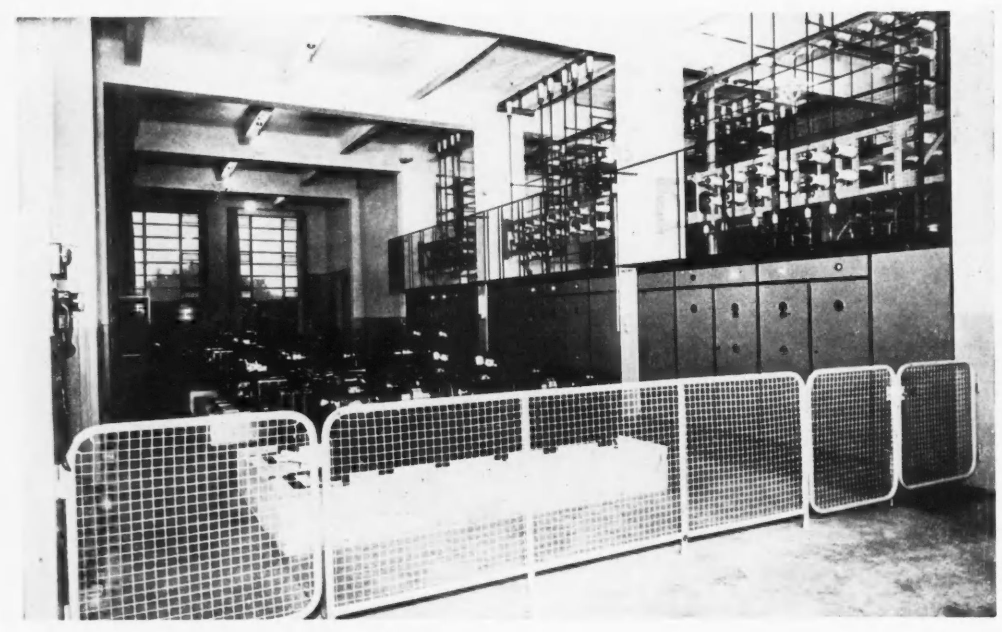
Admirablement situés, dominant le grand Bassin de Realtor, les bâtiments font corps avec le cadre et ce Poste est une des plus belles réalisations de la Radiodiffusion en France.





MARSEILLE-REALTOR FAÇADE POSTÉRIEURE





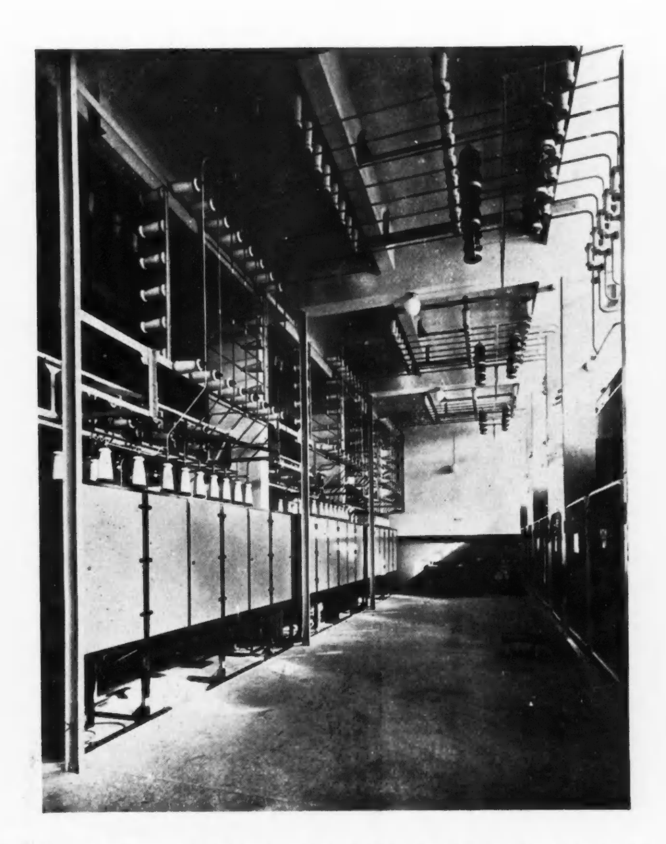
POSTE DE MARSEILLE-REALTOR: Salle des machines. Alfred AUDOUL, Architecte.

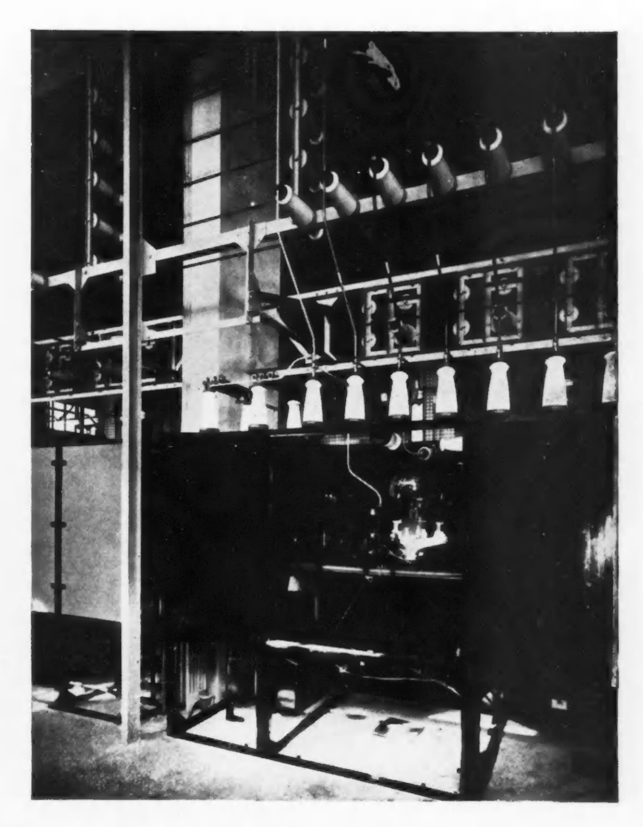




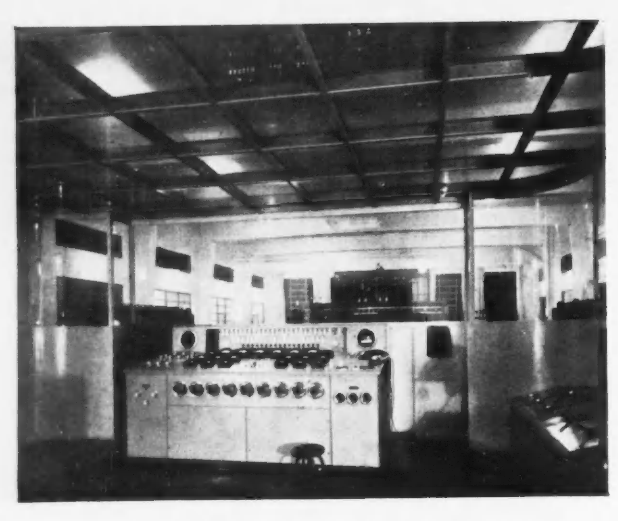
STATION DE RADIODIFFUSION DE MARSEILLE P.T.T.

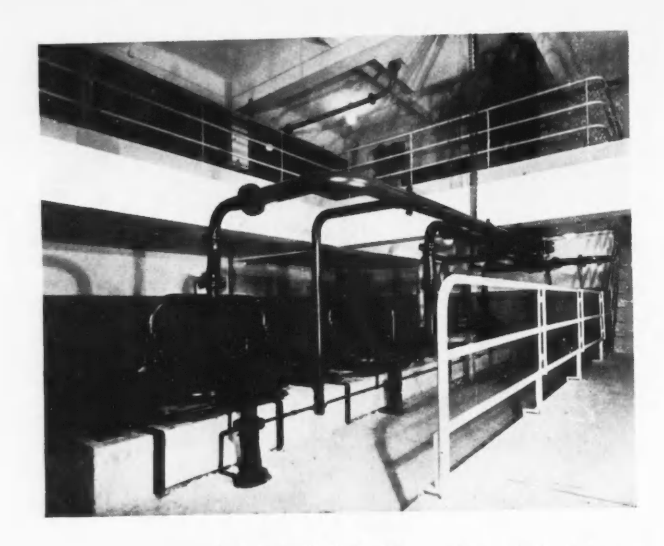
Alfred Audoul, Architecte.





En haut et à gauche: les bassins; à droite: le Hall d'entrée. En bas: deux détails de l'installation électrique.

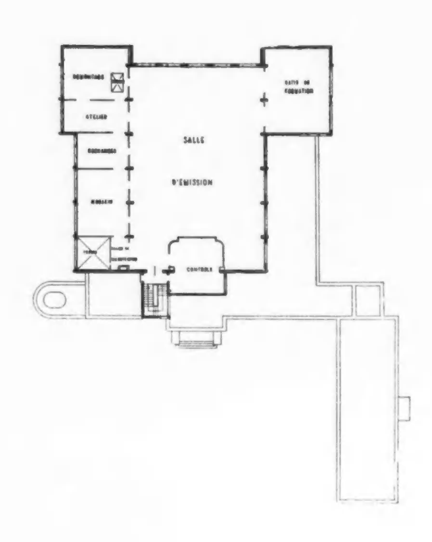




STATION DE RADIODIFFUSION DE MARSEILLE-P T. T.

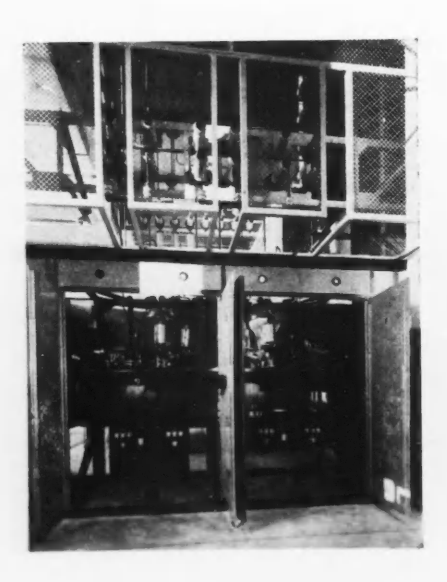
Alfred Audoul, Architecte, Grand Prix de Rome.

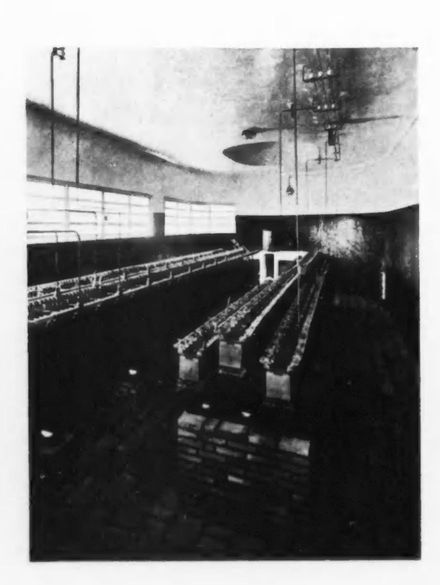


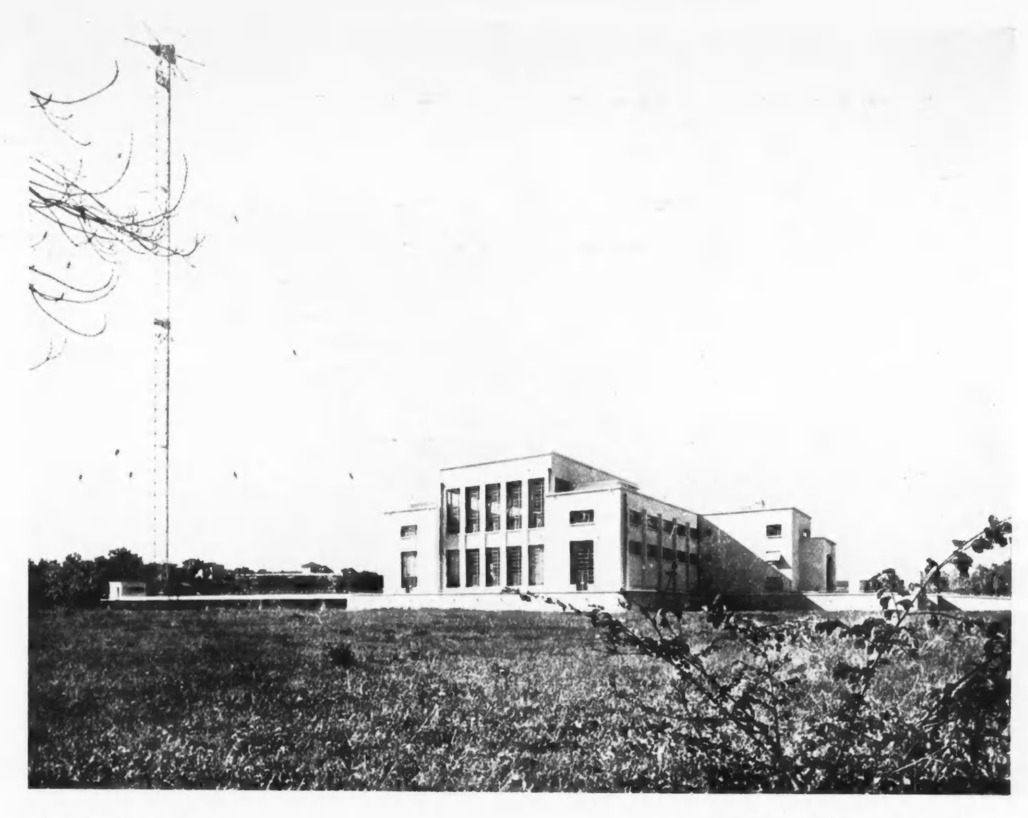


En haut et à gauche: la salle d'émission vue de la cabine de contrôle (au premier plan); à droite: la salle des Pompes. Au centre: les plans Ci-dessous: une vue de la salle des machines. Au milieu: un détail de la salle des machines montrant le grand soin apporté aux moindres détails. A droite: les accumulateurs.









VUE D'ENSEMBLE — ALFRED AUDOUL, ARCHITECTE

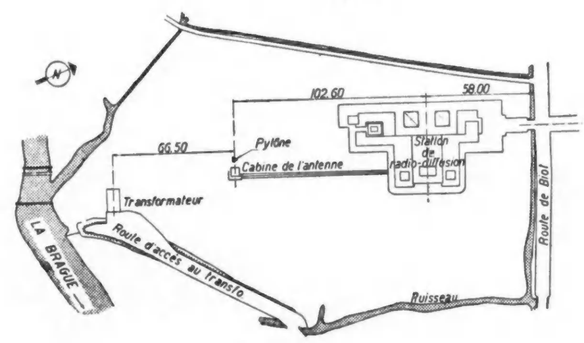
POSTE DE RADIODIFFUSION DE NICE P. T. T.

Située en bordure de la route du Littoral, la construction de ce Poste a exigé l'emploi de 200 pieux renforcés (Système Franki) par suite de l'état du terrain composé d'argile tourbeuse peu consistante avec circulation d'eau souterraine.

L'ossature est entièrement en béton armé avec des planchers surchargés à 5.000 kgs.

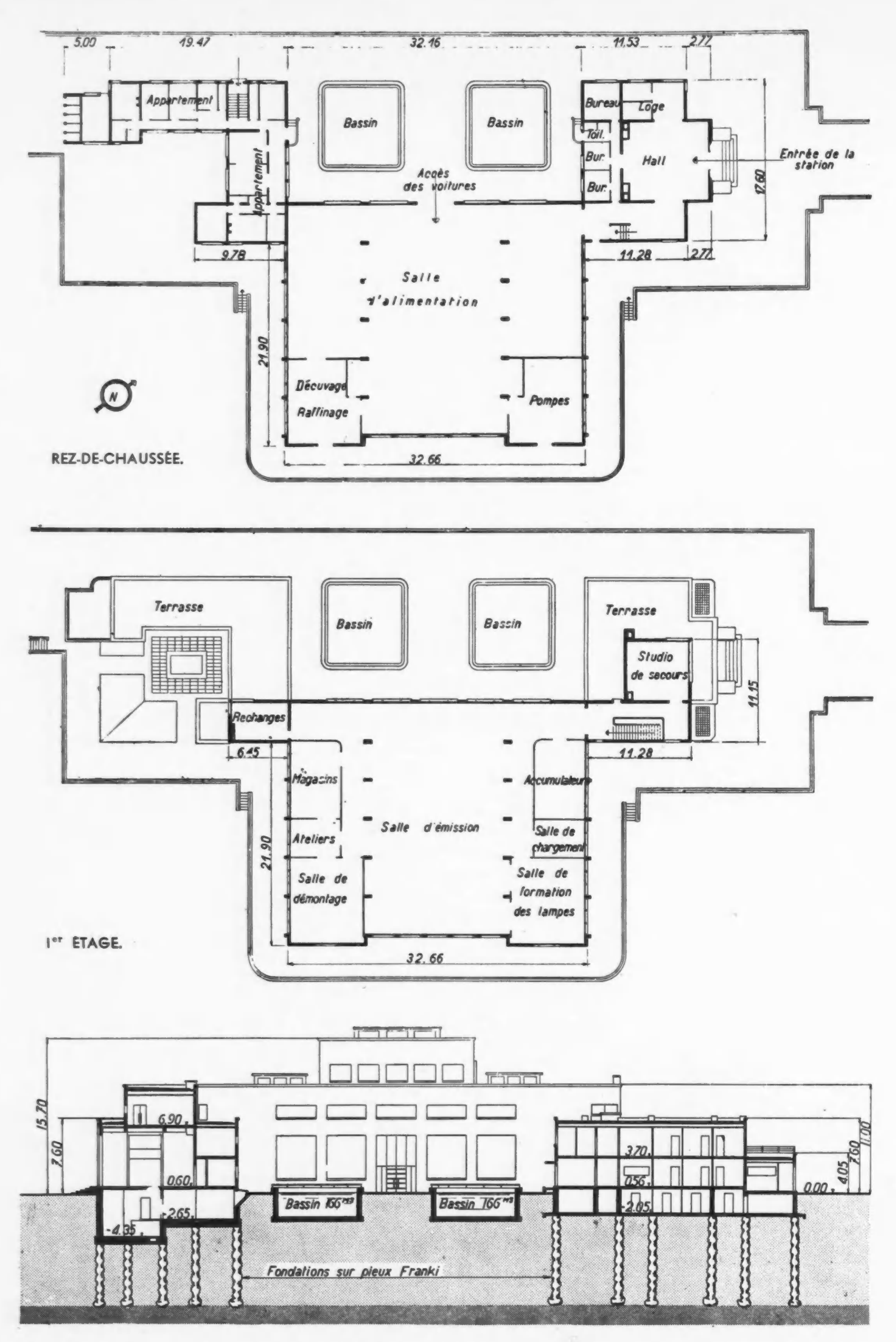
Il comprend les bâtiments techniques et les habitations pour le personnel, ainsi que tous les services annexes (bassins de réfrigération, cabine d'antenne, garage, etc...)

Cet ensemble est construit sur une terrasse en surélévation mettant les bâtiments à l'abri des inondations fréquentes en cette région.





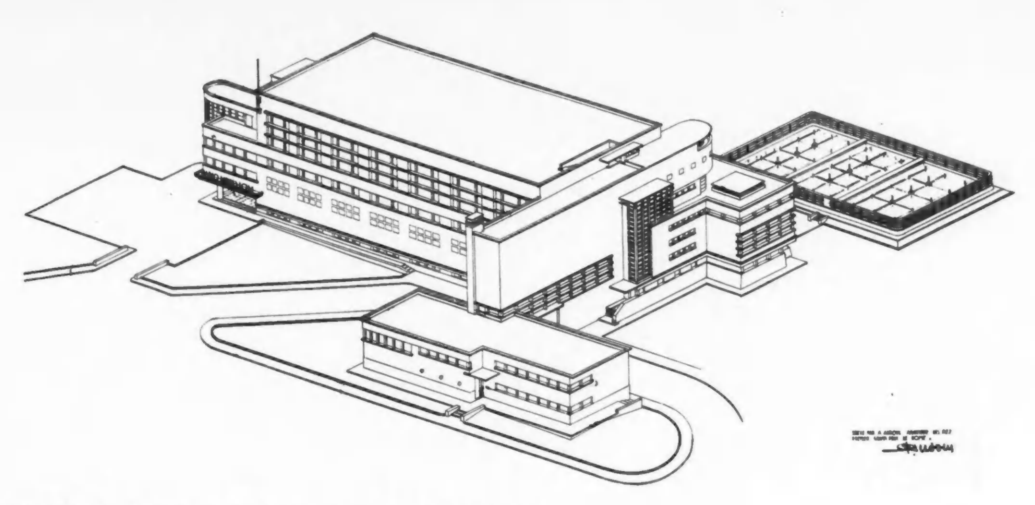
L'ENTREE PRINCIPALE



Poste de Nice P.T.T.: Plans et coupes. A. Audoul, architecte en chef du Gouvernement, Grand-Prix de Rome.
Cl. Techn. des Travaux

Le nouveau poste de Nice-Côte d'Azur est situé dans un vaste terrain plat de 250 × 150 m. Les points d'ancrage du pylône sont implantés sur deux circonférences concentriques dont la plus grande a 110 m. de diamètre. L'ensemble des bâtiments occupe un rectangle de 71 × 40 m.; il affecte la forme d'un T

Un vaste corps central à trois travées, sur deux étages, comprend les locaux d'installation des appareils. A droite, un bâtiment moins haut comprend: entrée, loge de concierge et studio de secours. A gauche, se trouvent quatre appartements de fonctionnaires attachés à la station, avec un jardin commun. Entre le bâtiment central et les deux ailes, se trouvent deux bassins de réfrigération de l'eau de circulation avec jet d'eau pulvérisateur.



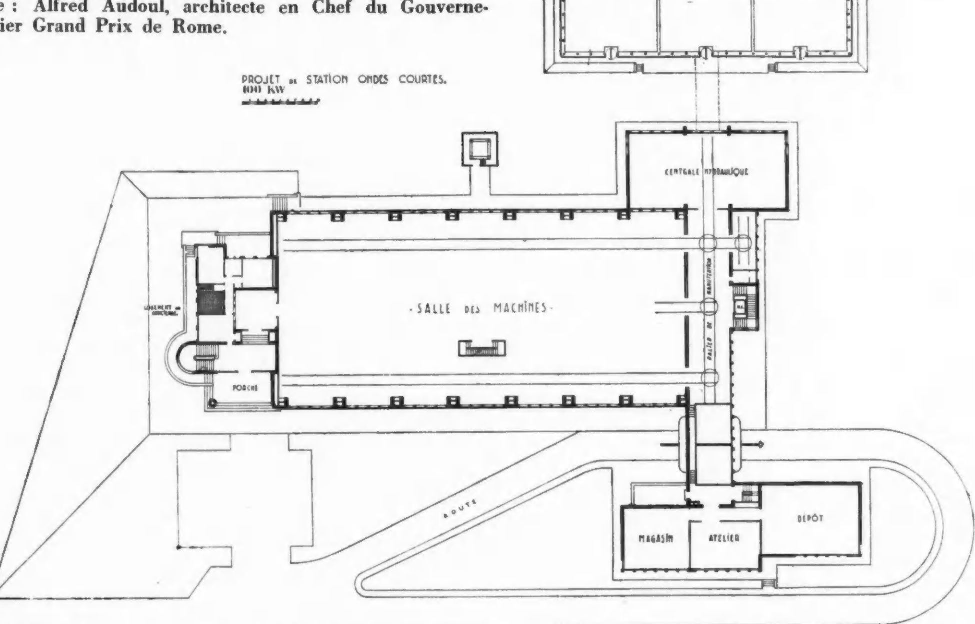
PROJET D'UNE STATION ONDES COURTES A GRANDE PUISSANCE (100 KW).

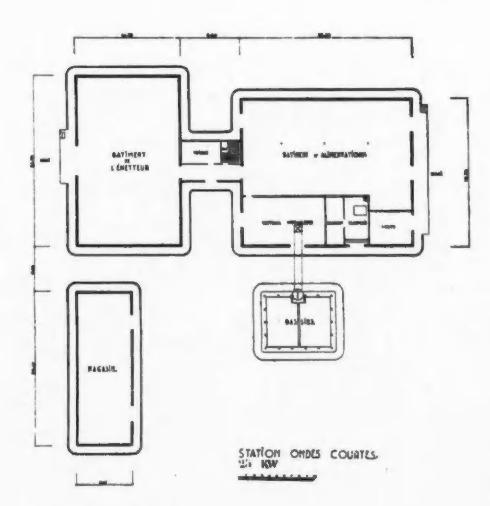
Ce projet est le résultat d'études poursuivies depuis de nombreuses années.

Il comprend tous les perfectionnements d'accès, de manutention, de réfrigération et de conditionnement d'air.

La parfaite connaissance du programme a permis de mettre chaque élément à sa place exacte et d'arriver à un projet type de bâtiment Radio à étages.

Architecte : Alfred Audoul, architecte en Chef du Gouvernement, Premier Grand Prix de Rome.





STATION ONDES COURTES DES ESSARTS-LE-ROI (Type en surface).

Poste d'un type nouveau, extrêmement simplifié et édifié en surface.

Toutes les salles sont à rez-de-chaussée et reliées entre elles par une galerie.

Malgré sa simplicité, ce Poste comprend toutes les améliorations et perfectionnements prévus à ce jour.

L'ossature est en fer avec charpente métallique et couverture cuivre. Les murs sont en briques apparentes Les Bassins de réfrigération sont étudiés pour éviter, le plus possible, la perte d'eau vaporisée.



POSTE DE RADIODIFFUSION DE RENNES P. T. T.

A THOURIE

Le poste de Radiodiffusion de Thourie est construit à proximité du petit village de Thourie sur une pente orientée plein Sud, se dirigeant vers la route de Rennes-Chateaubriand. Le sous-sol est constitué d'un mélange d'argile et de sable peu résistant et mouillé l'hiver.

La répartition des bâtiments est la suivante:

A l'extrémité Ouest: bâtiment Usine annexe relié au bâtiment des machines par l'auvent de manutention. A l'Est du bâtiment machines: Hall d'entrée et escalier d'accès au premier étage. En retour: le bâtiment des logements, comprenant quatre logements pour le personnel et deux petits logements pour célibataires et intérimaires.

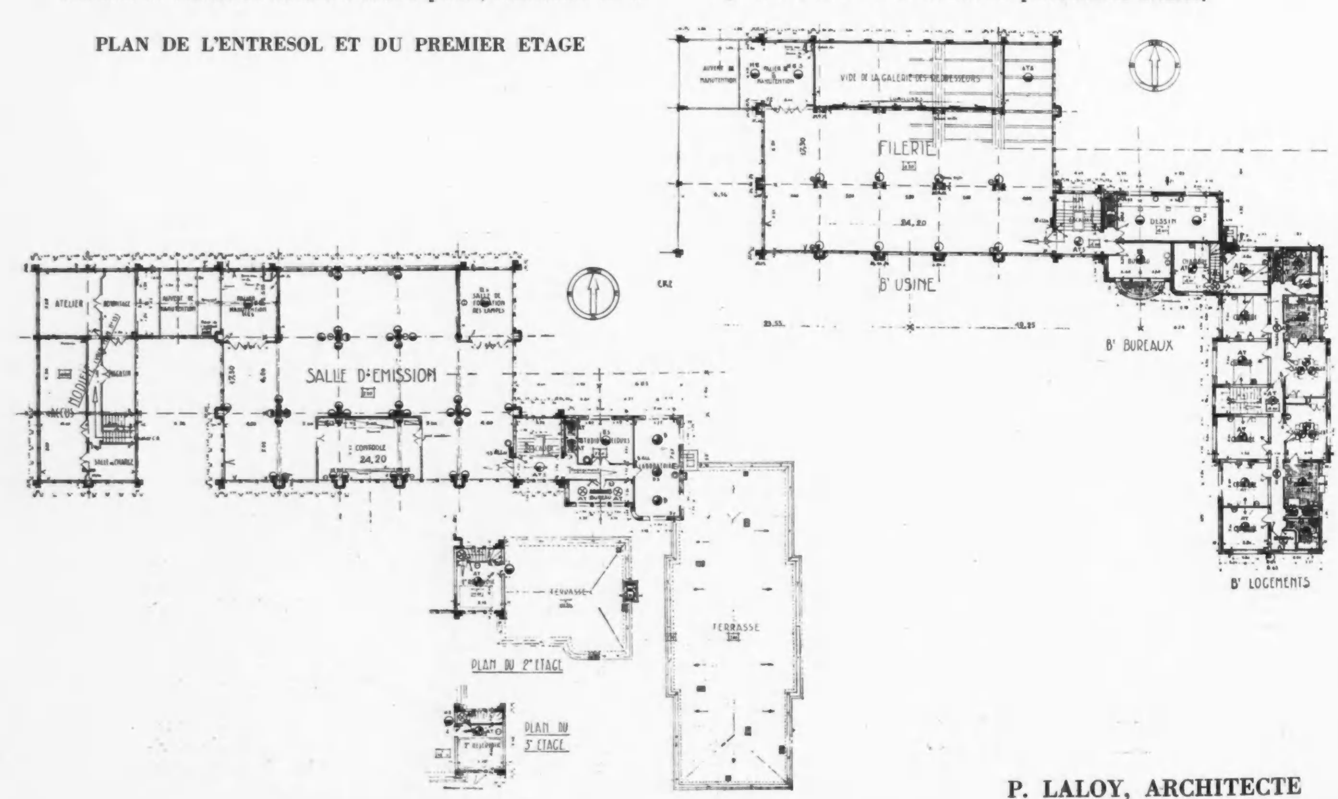
L'ossature de tous les bâtiments est en béton armé avec remplisage de béton coulé, double parois avec matelas d'air d'isolement pour les logements. Les ouvrages portants en béton armé reposent sur le sol par de larges semelles entretoisées entre elles. Chaque bâtiment est couvert en terrasse à double parois, l'étanchéité est en mammouth avec protection en papier spécial.

En raison des charges importantes à prévoir à rez-de-chaussée, (hall des machines, centre d'alimentation électrique), et en raison de l'inutilité d'un trop vaste sous-sol, l'Architecte a jugé inutile l'établissement d'un plancher coûteux et a établi les machines sur une simple dalle de béton légèrement armé reposant sur le terre-plein. Une seule partie réduite, comprend en sous-sol les galeries nécessaires au passage de toutes les canalisations d'électricité, d'eau et de chauffage.

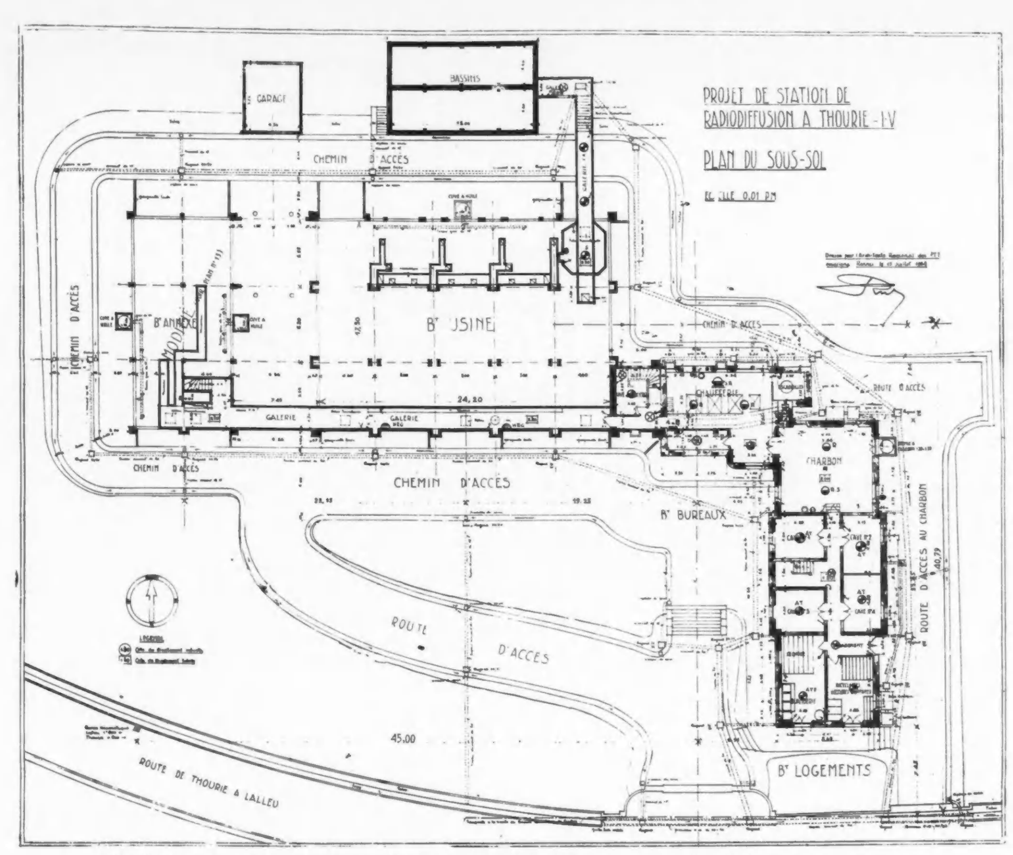
Dans le but d'assurer le passage de ces canalisations d'une façon invisible aux étages, les points portants en ciment armé des façades sont creux et constituent en quelque sorte des gaines de câbles et canalisations.

Les menuiseries extérieures sont toutes métalliques et ont donné d'excellents résultats, en ce sens que malgré la violence inouie avec laquelle la pluie vient fouetter les façades Sud et Ouest dans cette région, l'étanchéité est néanmoins parfaitement assurée.

PLAN DE L'ENTRESOL ET DU PREMIER ETAGE

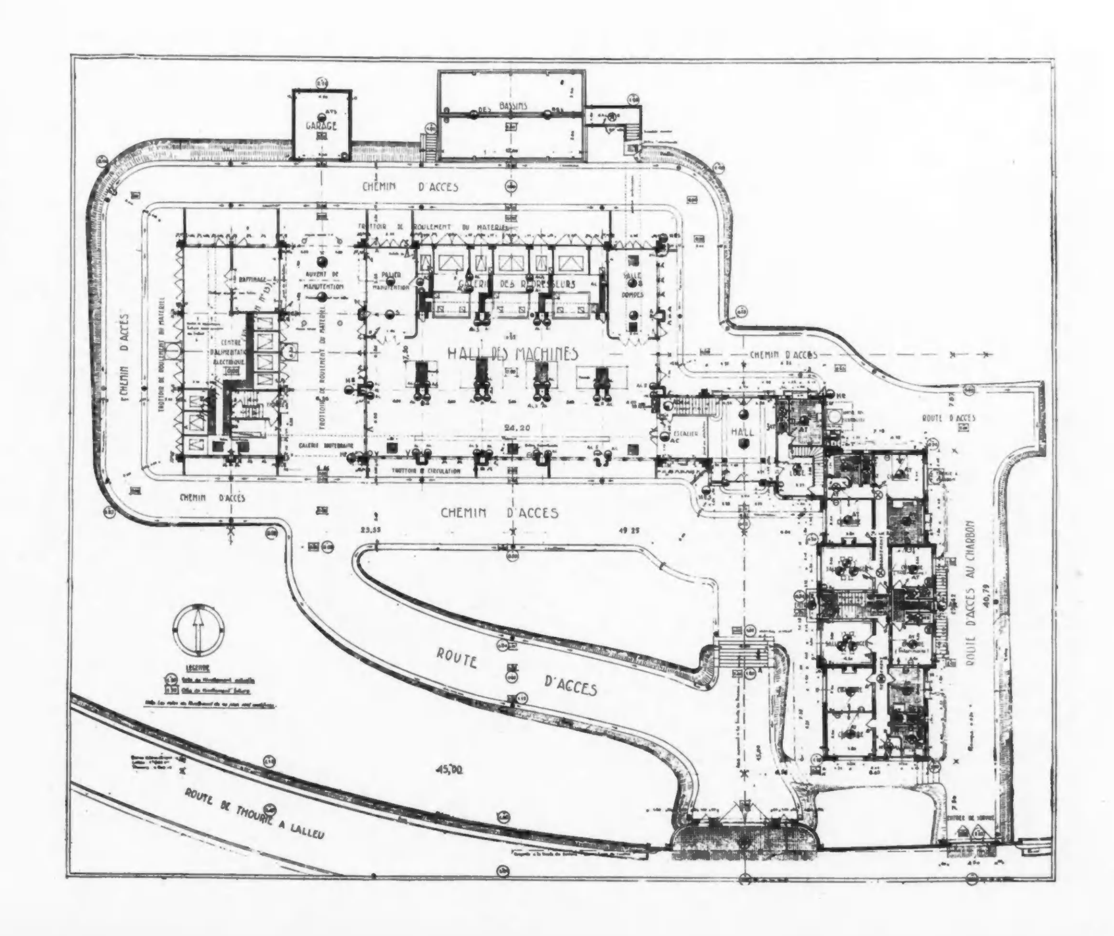


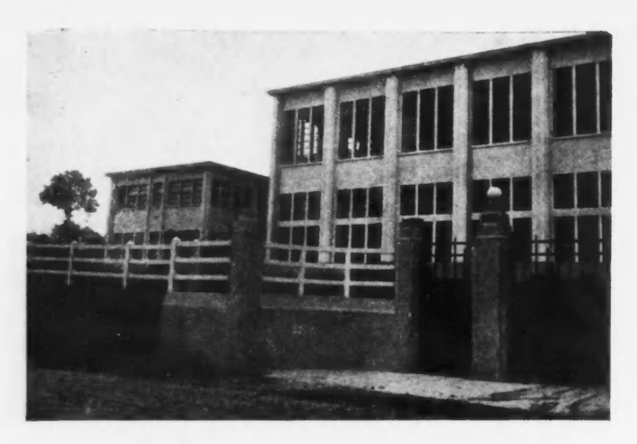
P. LALOY, ARCHITECTE



POSTE DE RADIODIFFUSION DE RENNES - P. T. T. A THOURIE : PLANS

P. LALOY, ARCHITECTE





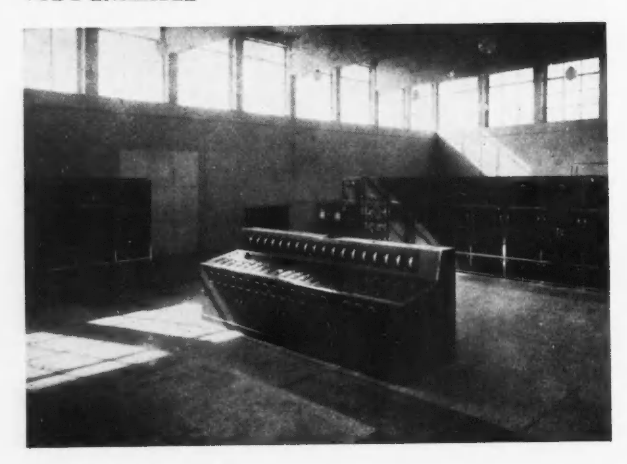
VUE D'ENSEMBLE



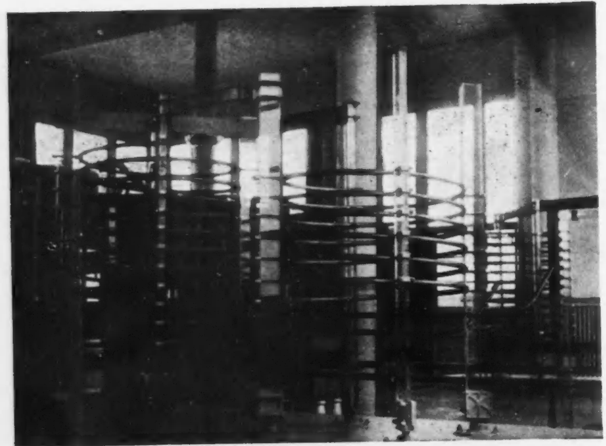
VUE D'ENSEMBLE



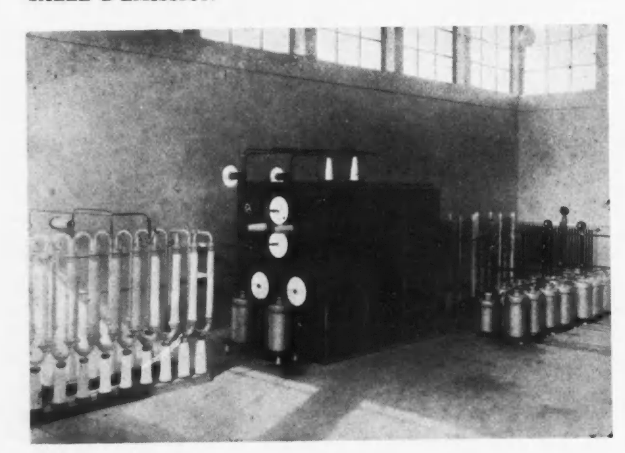
SALLE D'ÉMISSION



SALLE D'EMISSION



SALLE D'EMISSION (Détail)



SALLE D'EMISSION (Détail)



SALLE DES MACHINES



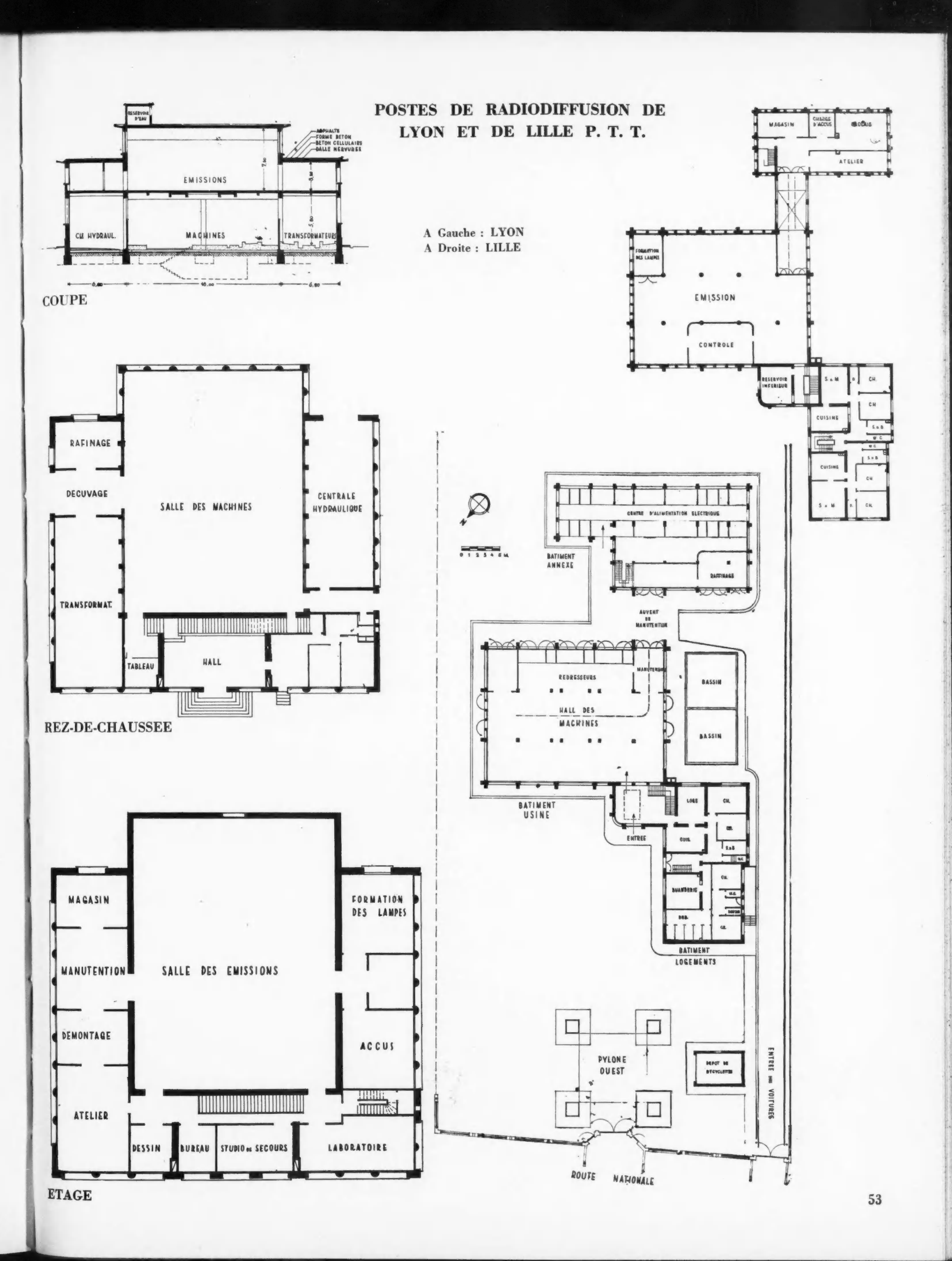
SALLE DES MACHINES

RENNES-THOURIE. P. LALOY, ARCHITECTE

LYON-TRAMOYE. Ch. MEYSSON, ARCHITECTE

POSTES DE RADIODIFFUSION DE LYON ET DE LILLE P. T. T.

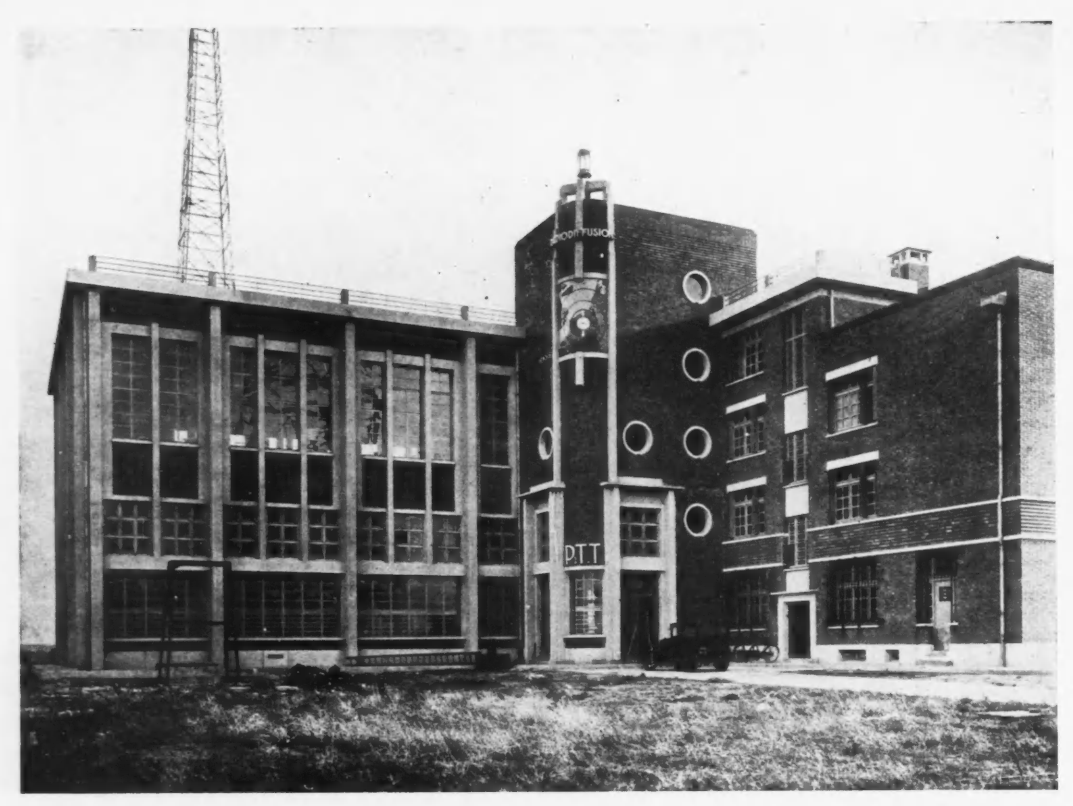
A Gauche : LYON
A Droite : LILLE



COUPE

REZ-DE-CHAUSSEE

ETAGE



LILLE-P.T.T. A CAMPHIN

M DELANNOY, ARCHITECTE

LES POSTES D'ÉMISSION DE LILLE ET DE LYON

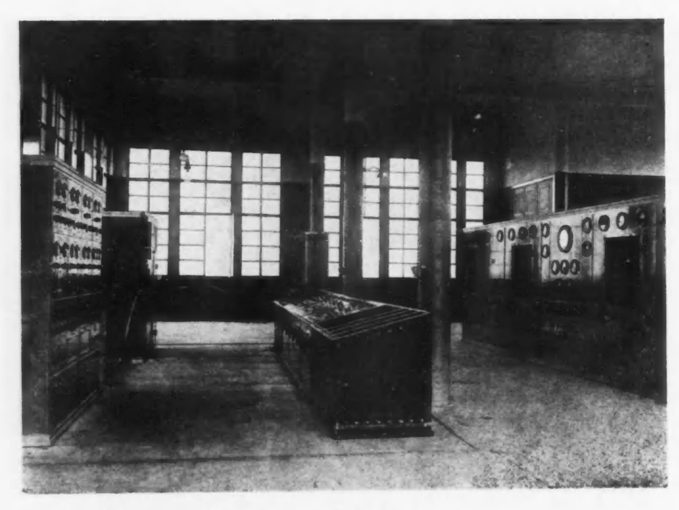
L'émetteur de Lille-P.T.T., situé au Sud de Lille sur le territoire de la commune de Camphin, fut le premier exemple de la station de Radiodiffusion à quatre étages: sous-sol pour le câblage, rez-de-chaussée pour les machines électriques d'alimentation; entresol pour les filtres électriques et la circulation d'eau; étage supérieur pour le matériel d'émission. Le bâtiment comporte encore deux ailes, l'une pour les appartements d'habitation, l'autre pour le poste de transformation.

Cette disposition permet des salles bien éclairées, et un groupement du matériel logique qui, évitant la place perdue, donne avec des superficies faibles, l'impression de pièces moins encombrées.

Deux pylônes de 100 m., situés de part et d'autre du bâtiment, permettent à l'antenne de descendre directement dans l'émetteur. Ces pylônes sont encastrés dans le sol, et non haubannés comme la plupart de ceux utilisés en France.

L'émetteur de Lyon-P.T.T. se trouve à Tramoyes, sur les plateaux des Dombes, qui dominent la ville au Nord-Est. Le terrain, d'une superficie de 11 hectares, contient le bâtiment de l'émetteur, le bâtiment d'habitation (quatre appartements) et le pylône, dont la hauteur est de 220 m.

Les bâtiments furent construits parmi les premiers de la nouvelle série: ils ne profitent donc pas de certains avantages mis au point par la suite; mais leur conception simple facilite les travaux et fut évidemment économique. Deux salles principales de 300 m² environ sont superposées et contiennent le matériel d'émission et d'alimentation. Elles sont entourées, sur trois faces, de salles annexes, destinées aux services auxiliaires (poste de transformation, pompage, atelier, magasin,...) et aux bureaux. Un important réseau de caniveaux permet le câblage des appareils. A noter la construction en murs pleins, caractéristique de la région.



LILLE-CAMPHIN: SALLE DE COMMANDE.



VUE D'ENSEMBLE — FRANÇOIS LE CŒUR, ARCHITECTE

POSTE DE RADIODIFFUSION DE PARIS P. T. T. A VILLEBON (S.-&-O.)

Le Centre de Radiodiffusion de Paris-Villebon, ou Palaiseau-Villebon, a été construit en 1934 et 1935 au lieu dit « ferme de la Plesse », entre Palaiseau et Villejust, à 25 km. de Paris afin de ne pas gêner l'écoute des postes parisiens, sur un plateau élevé (160 m.), point culminant de la Seine-et-Oise.

Cet éloignement de la ville et cette altitude ont été observés pour la construction des différents émetteurs: Poste Parisien à Holières, Radio-Paris à St-Rémy-d'Honoré, ceux de Marseille, de Toury, de Quenfin.

Sous-sol argile à meulière et à 10 m. le sablon.

Terrain presque désertique.

Disposition d'ensemble: guidée par l'antenne, qui occupe le centre du terrain.

Deux pylônes supportent cette antenne, portés sur 3 billes de faïence. Signalisation pour les avions: grandes aires de béton au sol en forme d'étoile; lampes clignotantes au sommet dont l'intensité s'accentue automatiquement à la tombée de la nuit.

Au sol, sous le milieu de l'antenne, la *cabine de couplage*, isolée.

Dans l'axe, à proximité de la route, *l'usine* dont le plan est composé en trois bâtiments distincts suivant leur destination:

1. Entrée et bureaux;
2. Bâtiment principal, ou émetteur proprement dit;
3. Annexe avec arrivée du secteur, les premières transformations, les accus, magasin, atelier, et accessoires divers.

Le bâtiment principal est lui-même aménagé sur la formule « verticale »:

Quatre niveaux:

Au sous-sol: l'arrivée de tous les câbles qui montent verticalement à travers les planchers.

Au rez-de-chaussée: Salle des machines et galerie des redresseurs; alimentation directe des redresseurs.

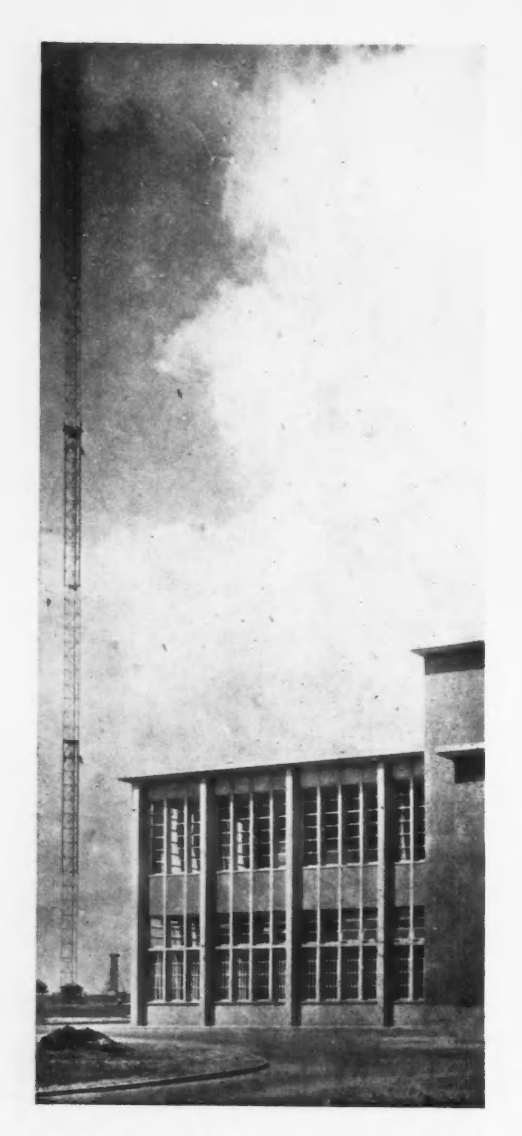
Un entresol partiel contient les serpentins.

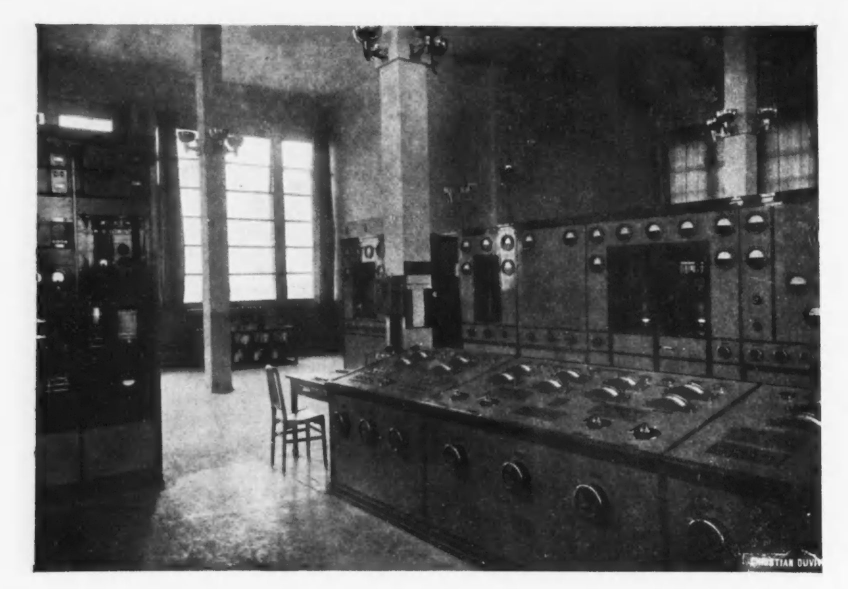
Au premier étage: l'émetteur. Les démarrages et la surveillance des émissions sont faits depuis la salle d'émission au moyen du pupitre où sont disposés les contrôles. Le pupitre permet de faire les commandes exécutées par le châssis des contacteurs du rez-de-chaussée (Donc liaison par câble entre les deux salles, plus directe par simple plancher et plus économique qu'un plan « horizontal » qui aurait nécessité galeries ou caniveaux).

Au milieu du groupe « usine » un double bassin avec motopompe, dont l'eau est constamment rafraîchie par ses jets d'eau, sert à la réfrigération des appareils. L'eau revient, après avoir traversé les appareils, aux bassins où elle se refroidit à nouveau.

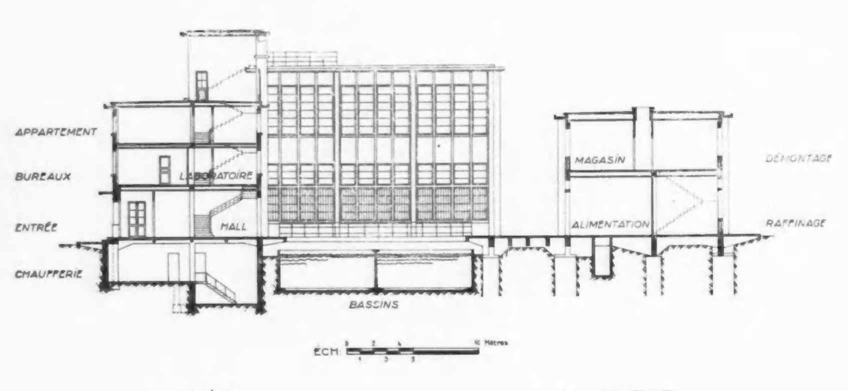
A l'écart dans le terrain, les bâtiments d'habitation, une station de pompage, un incinérateur d'ordures ménagères. L'ensemble a été complété par un réseau complet d'égoût.

Mode de construction : Entièrement en ciment armé. Meneaux apparents.





PUPITRE DE COMMANDE *Photo Duvivier*



A gauche, le pylône ; au centre, la salle d'émissions et (au-dessous), la salle des machines.

A droite, intérieur de la salle d'émission. Ci-dessous, le bassin de refroidissement.

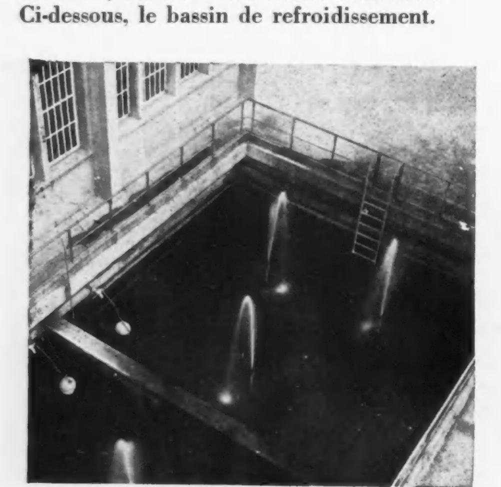
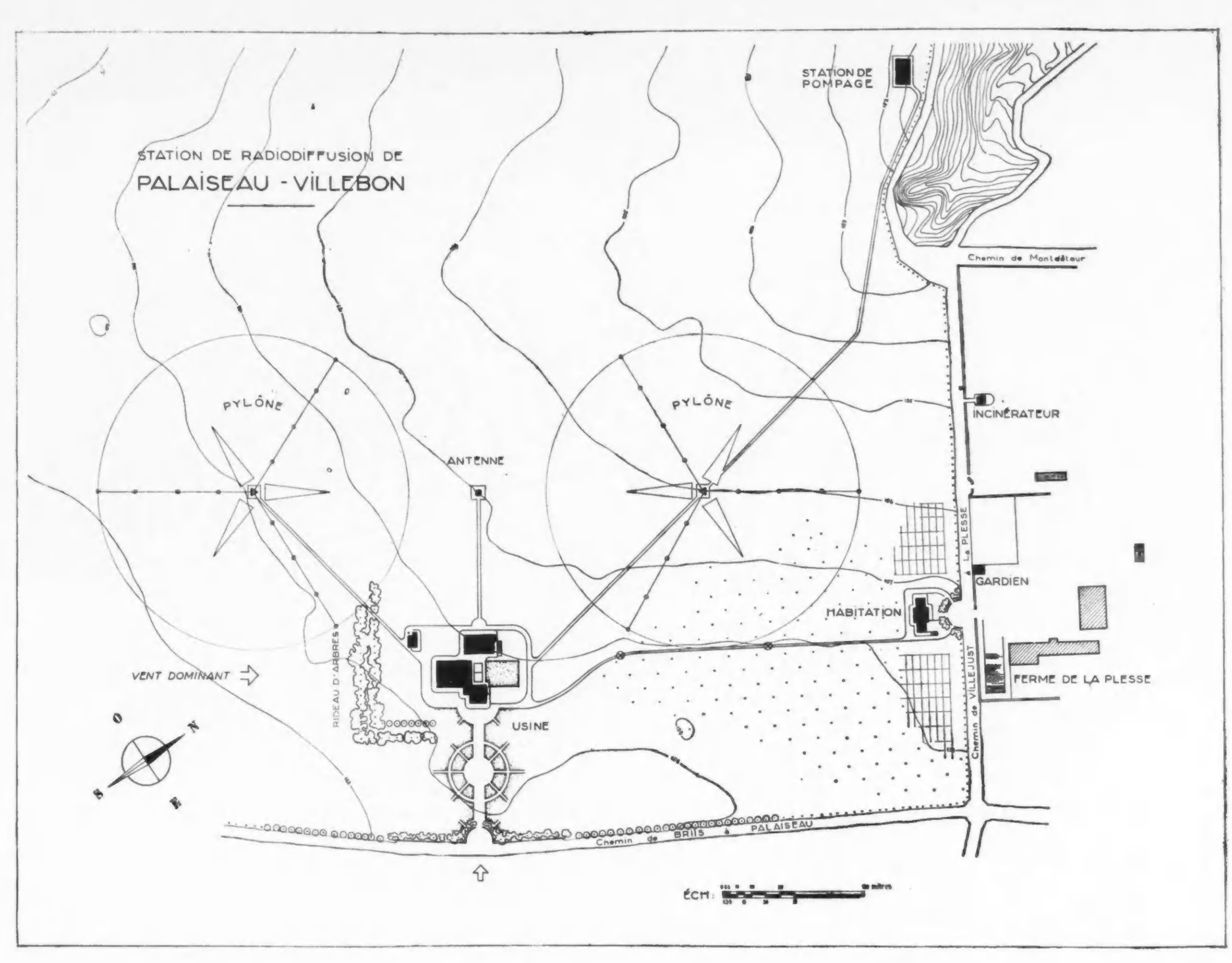


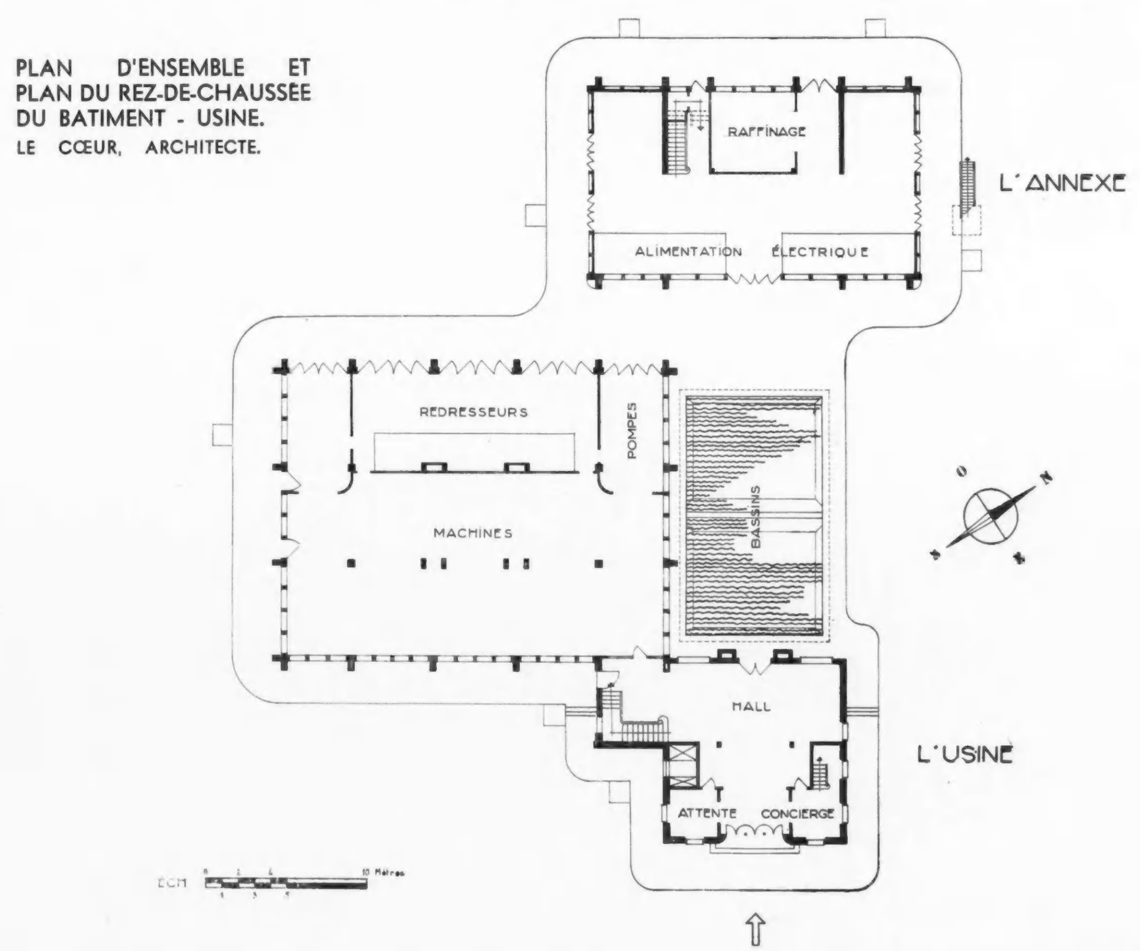
Photo Le Lynx

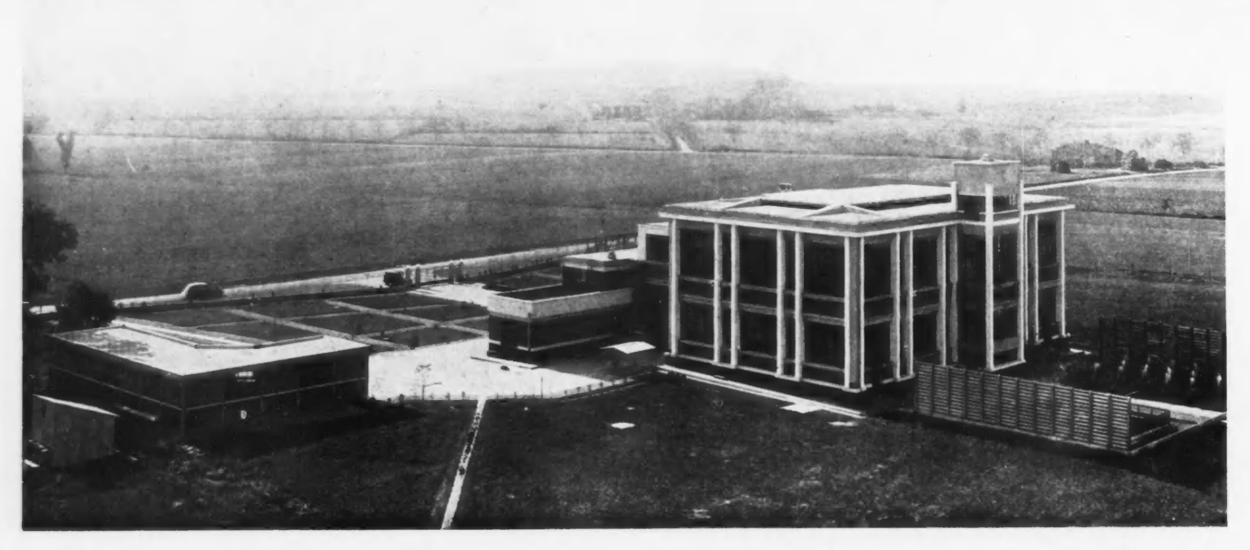


POSTE DE RADIODIFFUSION DE PARIS P. T. T. A VILLEBON (S.-ET-O.). FRANÇOIS LECŒUR, ARCHITECTE



PLAN D'ENSEMBLE ET PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE DU BATIMENT - USINE.
LE CŒUR, ARCHITECTE.





Photos Laffon

POSTE ÉMETTEUR DE TOULOUSE-PYRÉNÉES A MURET

P. THURIES, ARCHITECTE

Le nouveau poste émetteur de Radiodiffusion de Toulouse-Pyrénées est édifié dans la commune de Muret, sur un plateau bien dégagé, tout proche de l'agglomération muretaine, assez voisin des grandes artères de distribution d'énergie électrique, et d'où l'on découvre la région toulousaine presque entière.

Le terrain acquis par l'Administration des P. T. T. comprend deux parcelles situées de part et d'autre de la route de Muret à Brioude et d'une superficie de 10 hectares environ.

Toutes les constructions de la nouvelle station émettrice sont groupées sur ce terrain; leur implantation, ainsi que la répartition des salles et services, ont été entièrement déterminées par les besoins industriels à satisfaire, dont il convient, d'abord, d'exposer les grandes lignes.

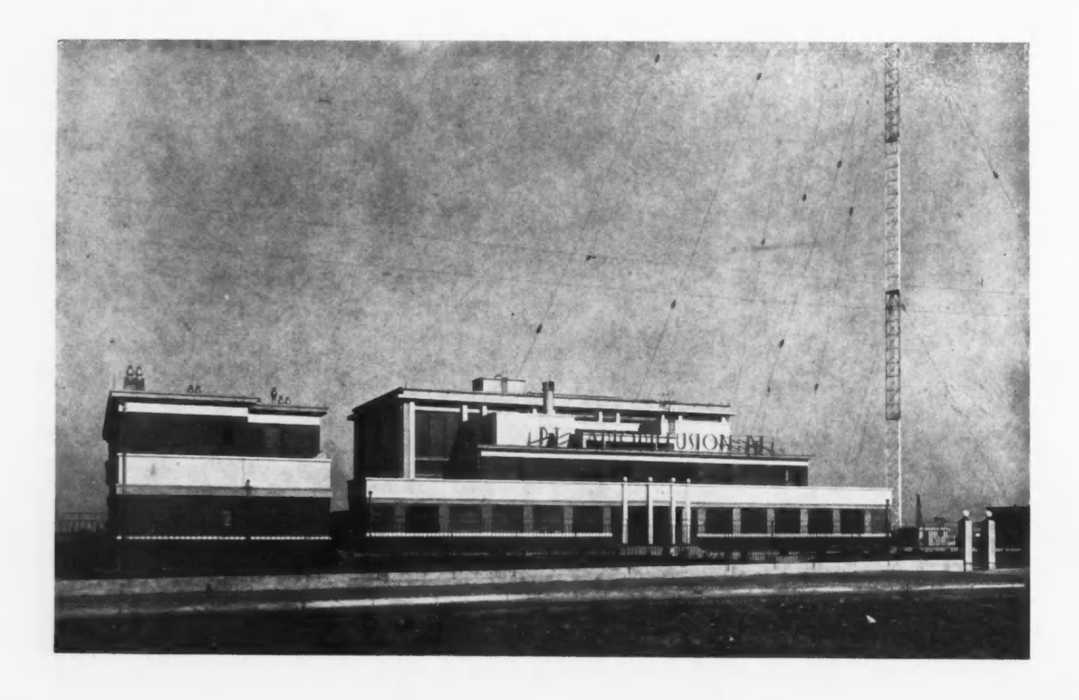
Le poste émetteur proprement dit remplit trois fonctions principales: il produit les oscillations à haute fréquence qui constituent l'onde porteuse du poste; il reçoit du studio (situé à Toulouse) la matière radiodiffusée, c'est-à-dire des oscillations à fréquence musicale qui se superposent à la haute fréquence en la « modulant »; il amplifie cette haute fréquence modulée, et la livre à l'antenne avec une grande puissance.

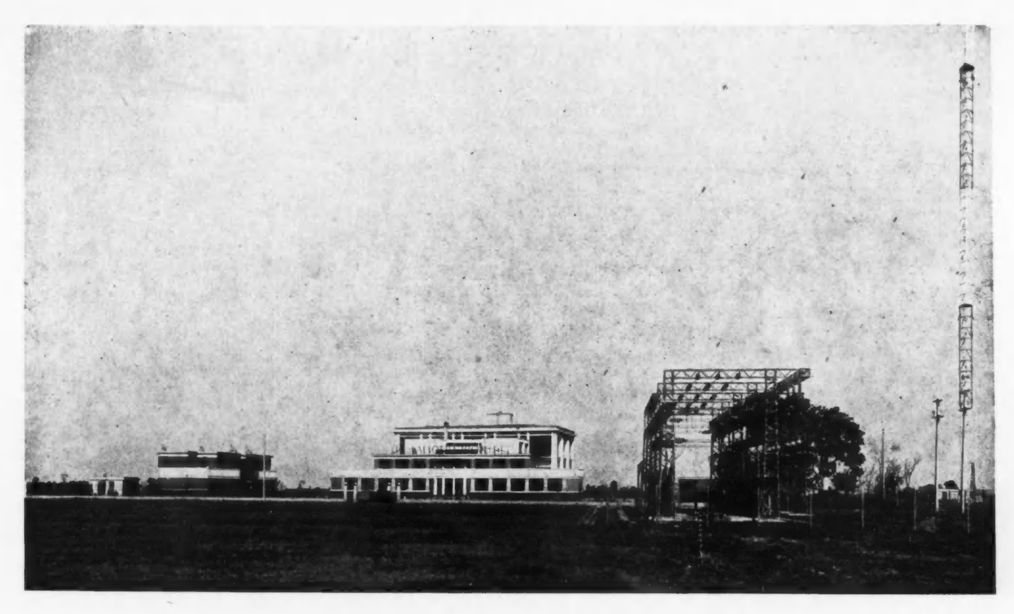
Pour accomplir ces diverses fonctions, les organes du poste émetteur prennent l'énergie nécessaire à des sources de courants continus à tensions diverses. Ces courants continus proviennent eux-mêmes de la transformation du courant alternatif, qui, seul, est reçu de l'extérieur.

Mais cette énergie n'est pas intégralement transformée en énergie rayonnée, et, principalement dans les lampes amplificatrices de grande puissance, une notable partie est dégradée sous forme de chaleur, qu'on évacue en faisant circuler dans les lampes de l'eau sous pression.

L'énergie radio-électrique utile, qui sera de 120 kilowatts, atteint l'antenne, formée de trois brins métalliques inclinés accrochés à un pylône de 220 mètres de hauteur. De là, elle rayonnera sur la plus grande partie de la France et de l'Espagne, et même jusqu'à nos possessions Nord-Africaines.

Les installations ainsi définies ont fixé les constructions à réaliser. Elles comprennent tout d'abord l'arrivée de l'énergie électrique reçue de l'extérieur, amenée des Centrales hydro-électriques des Pyrénées, par les réseaux de la Société Pyrénéenne d'énergie électrique et de la Compagnie des Chemins de fer du Midi. Les tensions





MURET : VUE D'ENSEMBLE — P. THURIES, ARCHITECTE

de ces réseaux (52.000 et 60.000 volts) sont abaissées à 5.500 volts dans un poste de transformation situé au sud de la route de Muret à Brioude. Un espace de 47 mètres de longueur et 17 mètres de largeur recevra les socles en maçonnerie et la charpente métallique aérienne supportant respectivement les transformateurs de 1.100 kilovolts-ampères et la filerie nécessaires.

Des câbles armés enfermés dans des caniveaux en maçonnerie, apporteront l'énergie électrique à 5.500 volts à la station proprement dite, située au Nord de la route.

Là, dans une vaste salle rez-de-chaussée, mesurant 32 m.×18 m. sur 5 m. 50 de hauteur, la tension de 5.500 volts sera régularisée à 1 % près. Pour l'alimentation en courant continu à 12.000 et 20.000 volts des étages de puissance du poste émetteur, le courant alternatif sera redressé directement par trois groupes à vapeur de mercure; pour alimenter le reste du poste en continu à moins de 5.000 volts, il sera abaissé à 550 volts et converti par 11 machines tournantes prévues en double.

Dans cette salle, socles de transformateurs avec cuvettes et conduites de réception et d'évacuation d'huile, massifs de machines, charpentes métalliques de support des isolateurs et de la filerie aérienne, cloisons de séparation des organes, grillages et protections, ne laissant que d'étroits passages strictement indispensables à l'entretien et à la manutention du matériel.

Ces installations alimentent directement le poste émetteur situé au premier étage, dans une salle de 32 m. × 18 m. et 6 m. de haut, vitrée de trois côtés sur 4 mètres de hauteur. Cette salle, moins remplie que le rez-de-chaussée, doit constituer la partie esthétique de l'usine. L'espace, la lumière, l'adaptation générale à une bonne présentation du matériel constituent les principaux facteurs d'agrément.

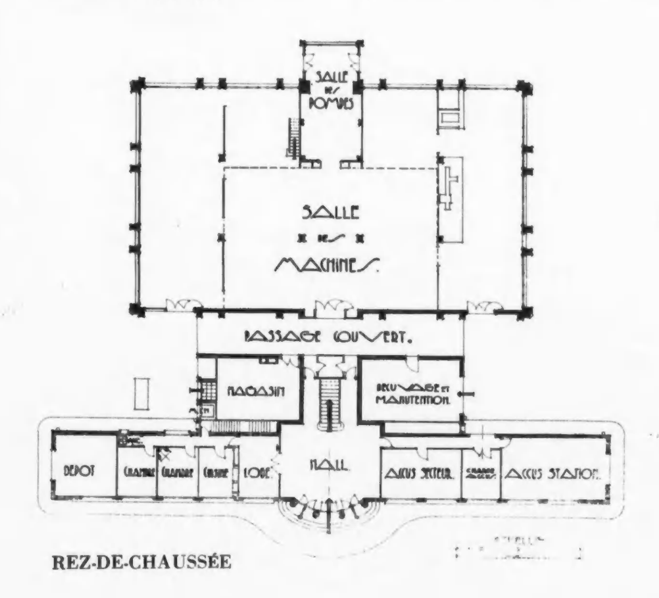
En arrière-corps, sur une hauteur totale de plus de 15 mètres, sont groupés les services d'eau. Cinquante mètres cubes d'eau (distillée pour éviter les dépôts calcaires) circulent chaque heure dans les lampes d'émission, sous 4 kilogs de pression. Cette eau est récupérée dans des réservoirs métalliques et sert indéfiniment, à l'évaporation près. Elle est refroidie à son tour dans des échangeurs de chaleur, par de l'eau brute, circulant à la vitesse de 90 mètres cubes à l'heure et également récupérée dans deux bassins de 200 mètres cubes chacun situés à l'extérieur du bâtiment. Le refroidissement final est obtenu par la vaporisation dûe à des jets d'eau de 8 mètres environ de hauteur et retombant dans les bassins.

Quatre planchers à hauteur convenable supportent les réservoirs échangeurs de chaleur, pompes et accessoires divers.

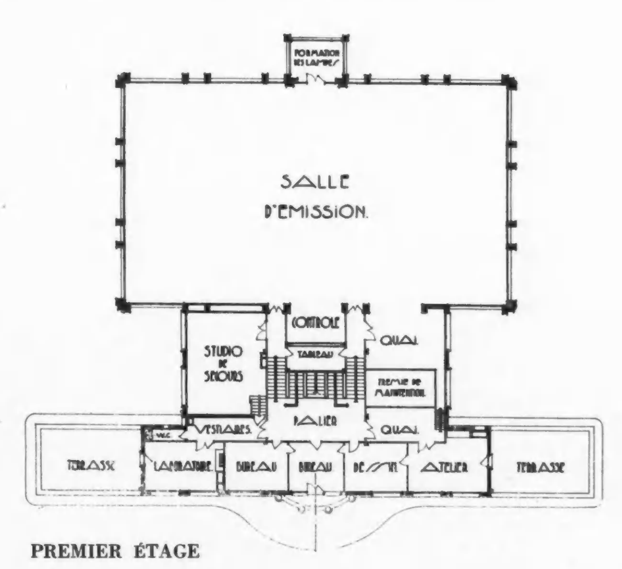
Un puits, voisin des services d'eau, et descendu à 55 mètres de profondeur, fournit jusqu'à concurrence de 50 mètres cubes par jour, l'apport d'eau neuve nécessaire.

Le poste émetteur ayant ainsi reçu l'énergie d'alimentation, et rendu l'énergie dégradée en chaleur, envoie à l'antenne l'énergie radioélectrique, au moyen d'un feeder, câble spécial disposé en caniveau, et aboutissant à un transformateur, situé dans une petite cabine de 4 mètres de côté au pied du pylône. Celui-ci est constitué par une poutre triangulaire de deux mètres de côté, retenue par des haubans fixés au sol à 110 mètres du pied du pylône, c'est-à-dire aux limites mêmes du terrain.

Un seul agent doit pouvoir assurer l'exploitation de l'installation complète. Placé dans une salle de contrôle située devant la salle d'émission, il pourra vérifier à chaque instant le bon fonctionnement de tous les organes, grâce à des signalisations lumineuses, et divers appareils de contrôle.

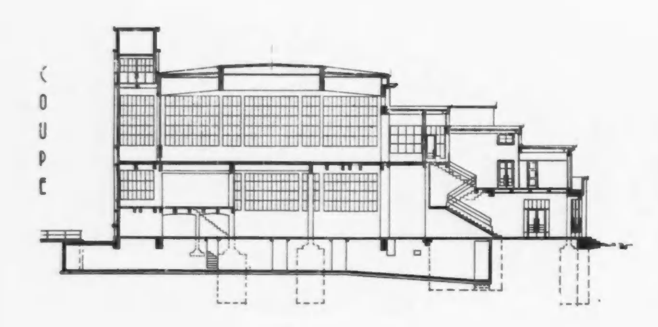


REZ-DE-CHAUSSÉE



PREMIER ÉTAGE





Cette salle sera isolée contre les vibrations et les bruits provenant du fonctionnement des machines et qui troubleraient certains contrôles lumineux ou auditifs.

En résumé, le poste extérieur de transformation, la sorte de centrale électrique secondaire située au rez-de-chaussée, la salle d'émission à l'étage, les services d'eau en arrière-corps avec les bassins extérieurs et le puits, la cabine du transformateur d'adaptation de l'antenne, le pylône qui supporte l'antenne, sont les constructions principales de cette installation, dont le nœud est la salle de contrôle.

Pour amener à cette salle tous les câbles de commande, pour relier entre eux les éléments divers, il a fallu, de plus, créer en sous-sol un réseau de galeries souterraines d'environ 120 mètres de longueur et six gaines verticales pour atteindre l'étage, lui-même sillonné de caniveaux. La presque totalité des câblages et canalisations (dont le poids total est assez voisin de 100 tonnes) emprunteront les chemins ainsi définis. Ils y seront faciles à visiter et à répartir d'une manière rationnelle, tout en restant, selon les formules modernes, dissimulés à la vue.

Enfin, dans un vaste avant-corps de 60 mètres de développement de façade, sont groupés tous les services auxiliaires: hall d'entrée et escalier, studio de secours, bureaux, chaufferie, magasin, ateliers, locaux de manutention et de raffinage d'huile, où l'on pourra traiter même les transformateurs de 10 tonnes du poste extérieur, amenés sur chariot par voie ferrée.

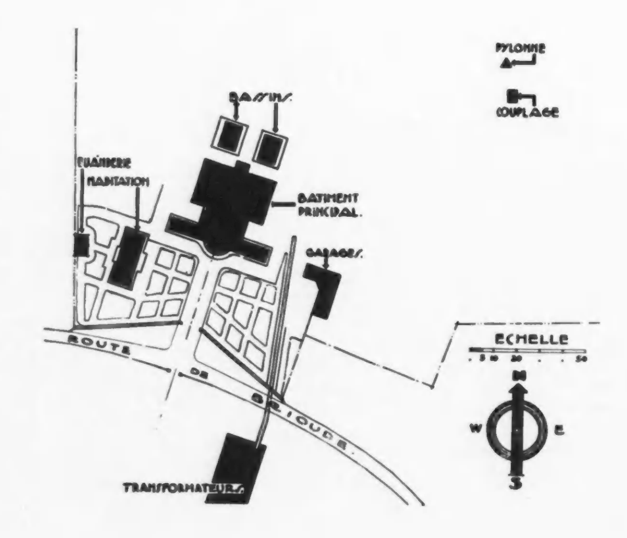
Tout à côté de la station, le personnel sera logé dans un pavillon comprenant quatre confortables appartements. Ce personnel pourra pratiquer le jardinage et quelques sports dans certaines parties inoccupées du terrain qui lui sont réservées.

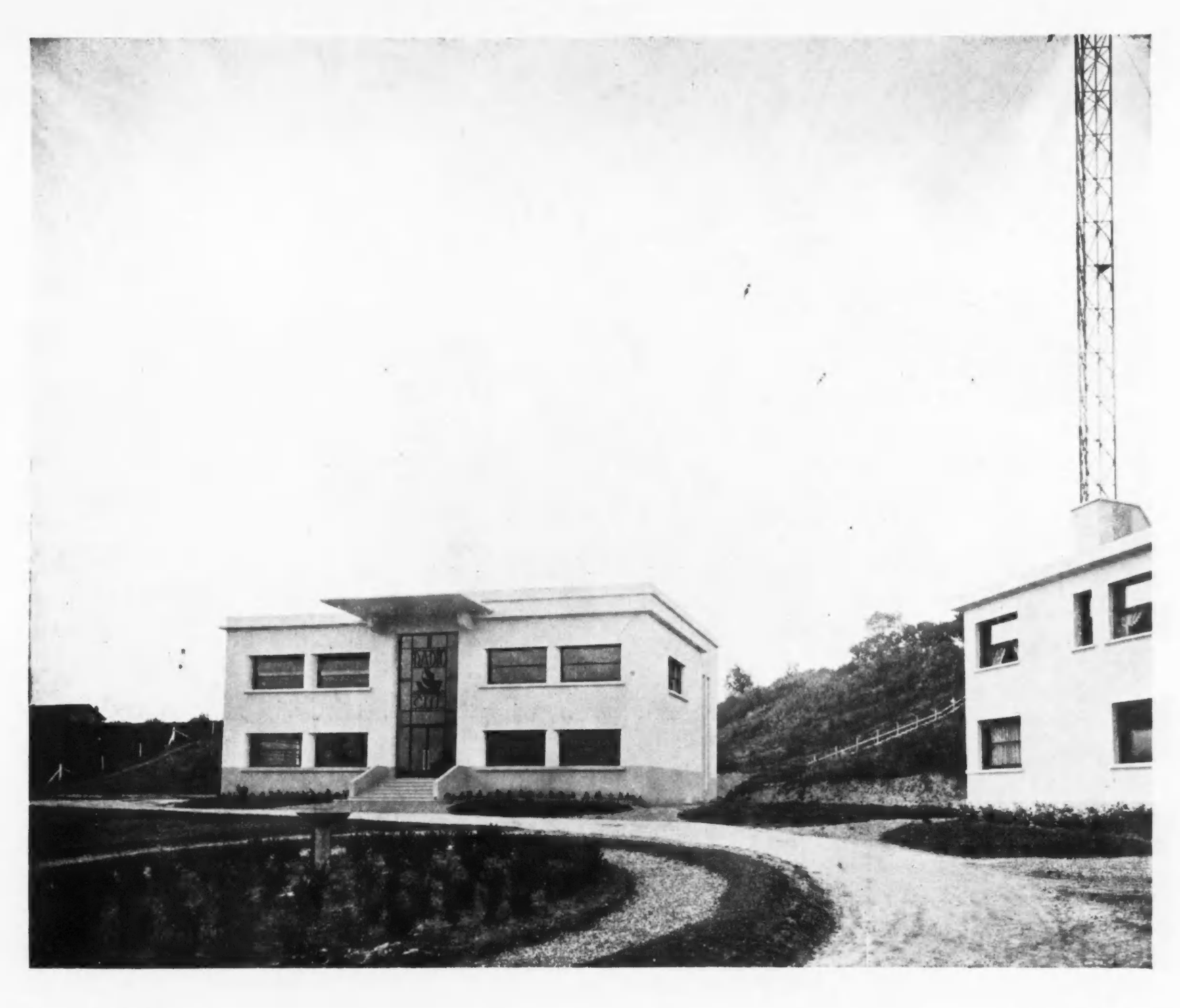
Cette description mêlée aux données techniques explique l'utilisation du terrain et la destination des locaux exigés par les installations.

Celles-ci ont pareillement agi sur la détermination des modes de construction. Tandis que le pavillon d'habitation est construit en maçonnerie, les dimensions de l'usine et les surcharges de plancher (5.000 kgs par mètre carré à rez-de-chaussée, et 1.000 kgs à l'étage), exigeaient une ossature en béton armé, avec des murs en remplissages de briques (faciles à supprimer au cas d'extension du bâtiment) de grandes baies vitrées à ouvrants spéciaux et de très hautes portes métalliques. Des matériaux antivibratils et insonores sont utilisés pour le plancher et les parois de la salle de contrôle. Le chauffage lui-même, prévu avec radiateurs ordinaires dans les logements, est obtenu dans les grandes salles par des panneaux rayonnants disposés sous plafond ; les installations rangées contre les murs interdisent en effet, d'y poser des radiateurs. En outre, le chauffage est réglé pour être automatiquement réduit ou supprimé pendant les heures d'émission en fonction de la chaleur dégagée par le fonctionnement des machines.

Cette construction a mis en œuvre approximativement 2000 m^3 de terrassement, 1200 m^3 de béton et 120 tonnes d'acier.

P. THURIES





VUE D'ENSEMBLE *Photo Nobécourt*

POSTE DE RADIODIFFUSION RADIO-CITÉ A GENNEVILLIERS

E. ET P. BERTRAND, ARCHITECTES

Le poste émetteur de « Radio-Cité » construit à Argenteuil, se compose de trois bâtiments.

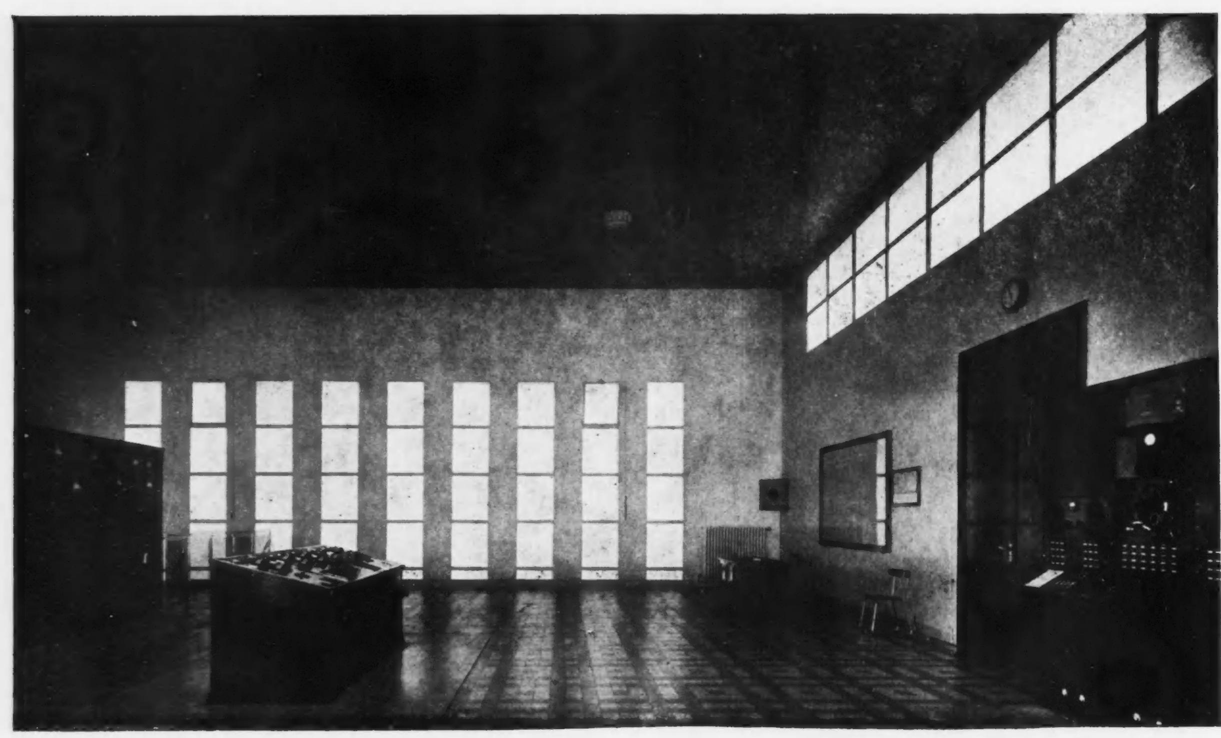
Le Poste Emetteur proprement dit : bâtiment de deux étages, comportant un rez-de-chaussée vaste et aéré où sont groupés tous les moteurs, dynamos, batteries d'accumulateurs, tous organes d'émissions reliés au grand pylône. Au premier étage, auquel on accède par un vaste escalier de la façade principale, se trouvent les studios d'émisions, bureaux de direction et autres. La grande salle des émetteurs occupe la majeure partie de cet étage avec une superficie de 225 m² environ : entièrement carrelée, plafonds et murs peints en blanc — elle est éclairée par de vastes baies verticales vitrées en Thermolux, évitant les ombres portées et les déperditions de chaleur — les claviers des émetteurs sont groupés au centre de la pièce — un escalier intérieur permet une surveillance facile des machines situées au rez-de-chaussée.

L'ensemble du bâtiment occupe une superficie d'environ 500 m².

A proximité se trouve le bâtiment de l'Ingénieur aux larges baies à guillotine métallique.

Le bâtiment du concierge, enfin, prèès de l'entrée, avec garage, centrale de la chaufferie, etc... termine cet ensemble qui a été exécuté sous la direction des architectes Ernest et Pierre Bertrand.





SALLE D'EMISSION



RADIO-CITÉ A GENEVILLIERS PLANS ET COUPE

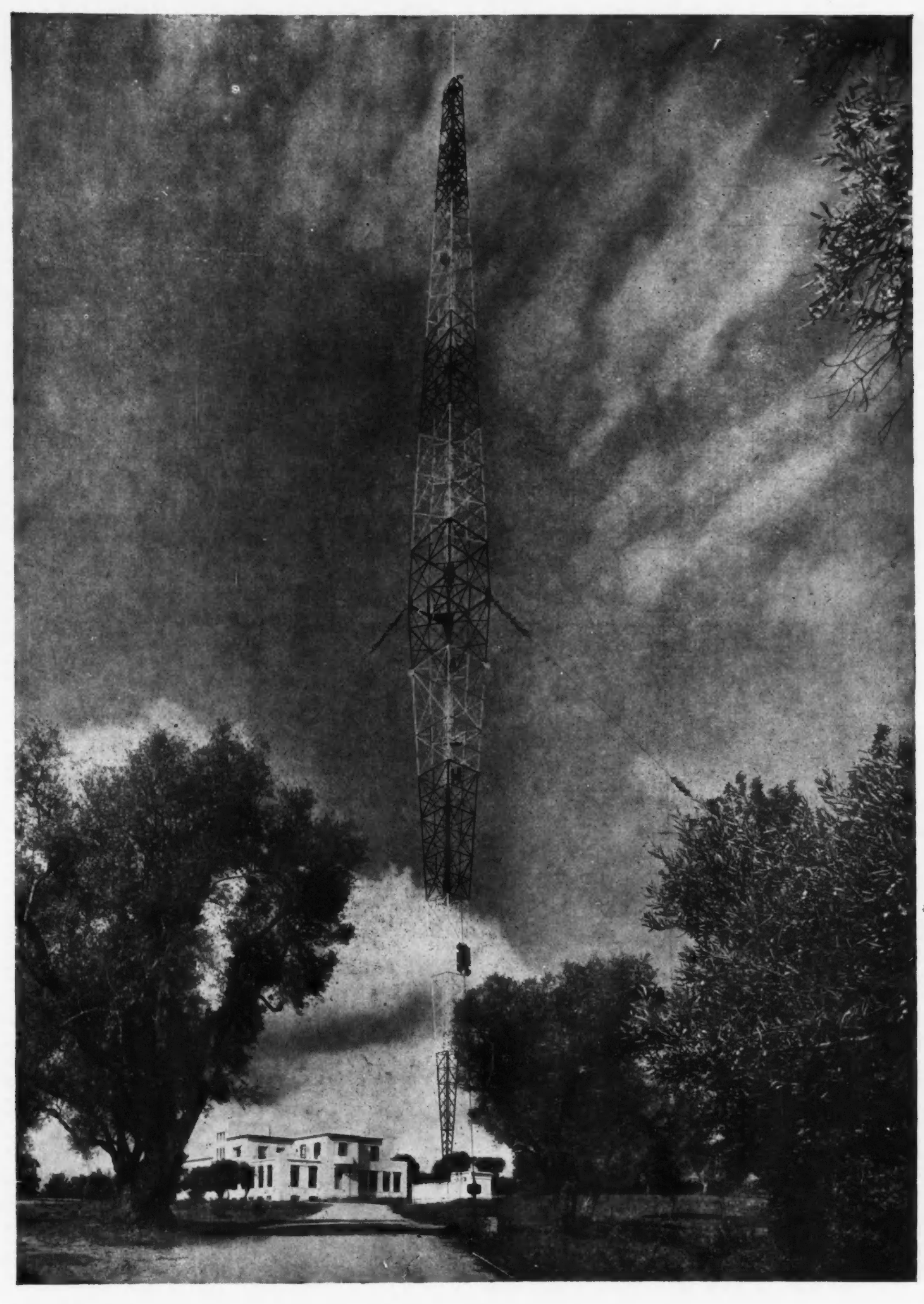


Photo Berard

POSTE DE RADIODIFFUSION «RADIO-COTE D'AZUR»

ARCHITECTE: LEON PARISET

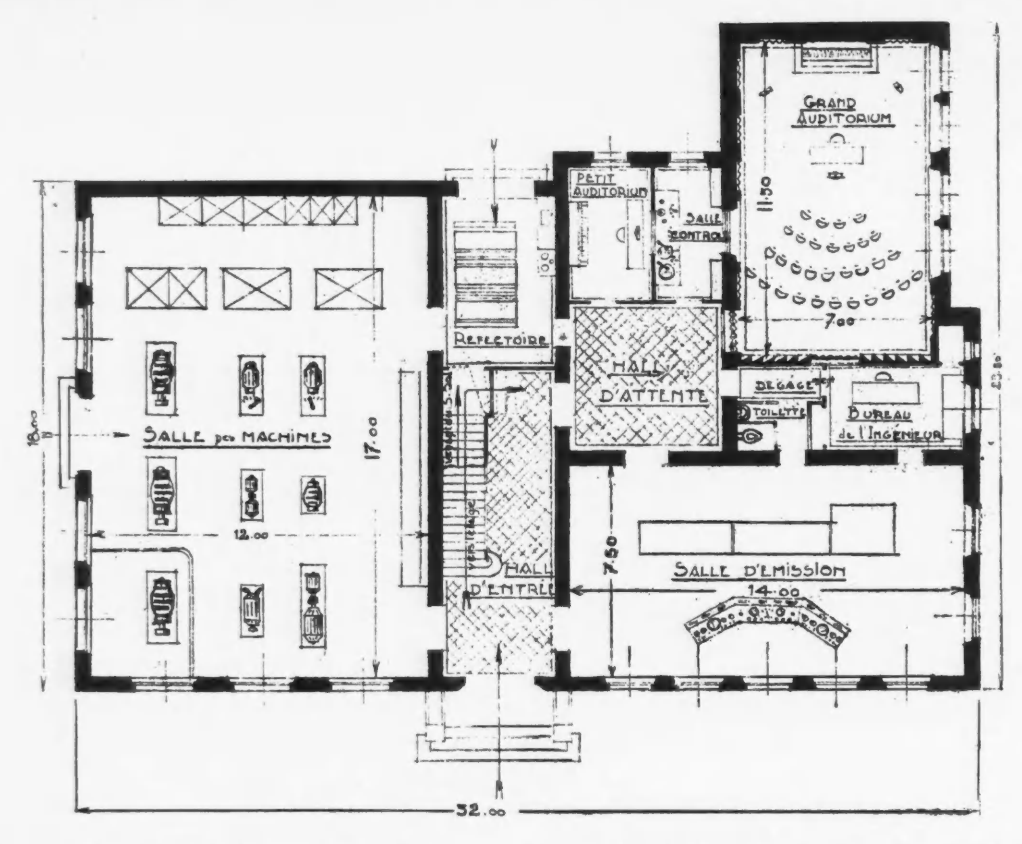
Le nouvel émetteur de Radio-Méditerranée à Juan-les-Pins est un poste privé construit par une Société dont le siège est à Antibes. Il est établi sur une petite hauteur dominant de 65 m. le niveau de la mer. On jouit de là de vues très étendues sur les Alpes, le Cap d'Antibes, l'Estérel.

Sa situation magnifique n'a pas cependant été choisie pour la seule recherche d'un beau cadre méditerranéen. Des considérations techniques (orientation et altitude, terrain de grande surface, sous-sol résistant...) sont intervenues largement dans le choix de l'emplacement.

Le programme proposé ne devait pas comporter, comme pour certaines autres réalisations récentes, une importante architecture.

Il s'agissait ici, où l'affaire doit rester avant tout « viable », de construire, avec des moyens simples mais avec l'ampleur voulue, un ensemble suffisant à contenir les services, bureaux et locaux nécessaires à l'exploitation. Ces services comportent :

Au rez-de-chaussée : la salle des machines, la salle des émissions, le grand auditorium, le petit auditorium, la salle de contrôle, le réfectoire du personnel de service; en plus de ces locaux, on trouve



un hall d'entrée, une salle d'attente, le bureau de l'Ingénieur.

Au premier étage : les bureaux de correspondance et d'administration, la direction artistique, la discothèque, l'appartement de l'Ingénieur.

Au sous-sol se trouvent des locaux pour les services annexes: chambre des accus, chambre des pompes, atelier de mécanique, etc...

Sur la base de ces données, dressées par les Services Techniques de Radio-Méditerranée, le projet d'architecture a été dressé par M. Pariset, architecte.

Evitant de parti pris les grandes proportions , l'architecte a recherché un ensemble calme, très simple. Le volume construit n'est donc pas déterminé par de seules considérations architecturales mais avant tout pour satisfaire aux dispositions rationnelles de l'installation.

La façade principale explique le « parti »:

Le corps central accusé en verticale par une distribution particulière de trous appelle l'intérêt principal sur l'entrée du hall. C'est en effet de ce hall que se fait l'accès vers tous les autres services.

A gauche de l'entrée, des baies plus importantes signalent la salle des machines, vaste salle nette, haute, fortement éclairée où voisinent des machines puissantes et des appareils délicats et de grande précision.

A droite, se trouve la salle des émissions, l'âme du poste; vaste laboratoire aux appareils délicats et précieux; sa destination voulait un éclairage particulièrement intense.

De même, les façades latérales ont pris l'aspect découlant des nécessités de la distribution où sont tracés, sans symétrie et sans égalité, les auditoria, salles de contrôle, etc., mentionnés plus haut.

A l'étage, l'existence des terrasses, les fenêtres distribuées régulièrement révèlent la présence des divers bureaux et d'un appartement — celui de l'ingénieur du poste qui a trouvé utile de ne jamais perdre le contact avec son service.

Enfin, au-dessus de cet étage, le corps central du bâtiment comporte une partie surélevée : c'est là une chambre spéciale où sont groupés des réservoirs d'eau distillée, destinée à alimenter, pendant les émissions, un circuit parcourant certaines lampes spéciales ; puis une masse d'eau froide et revenant à son point de départ par le moyen de pompes.

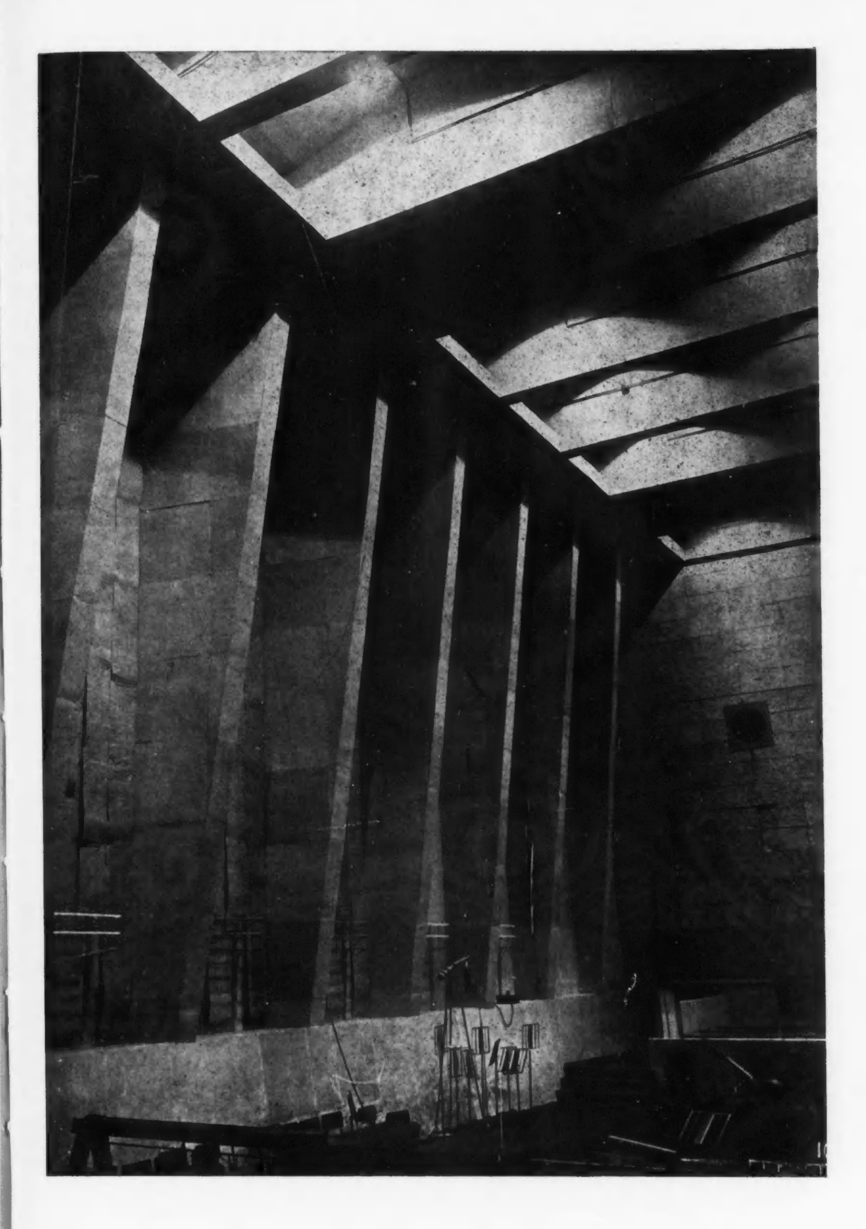
La construction est réalisée, sauf pour quelques parties spéciales, à l'aide des matériaux usuels : les fondations, établies dans un sol résistant sont de simples empattements en béton ; la carcasse générale est en maçonnerie de mœllons, avec piles en béton armé ; les planchers en ciment armé et corps-creux, le tout formant une ossature bien chaînée. L'étanchéité des terrasses : 2 couches d'asphalte, complétée en vue de l'isolation thermique par des plaques de liège interposées entre la dalle et l'aire du béton. Le ravalement des façades est un enduit de ciment spécial, teinté dans la masse. Carrelages en grès cérame, escalier en marbre, main-courante en fer forgé.

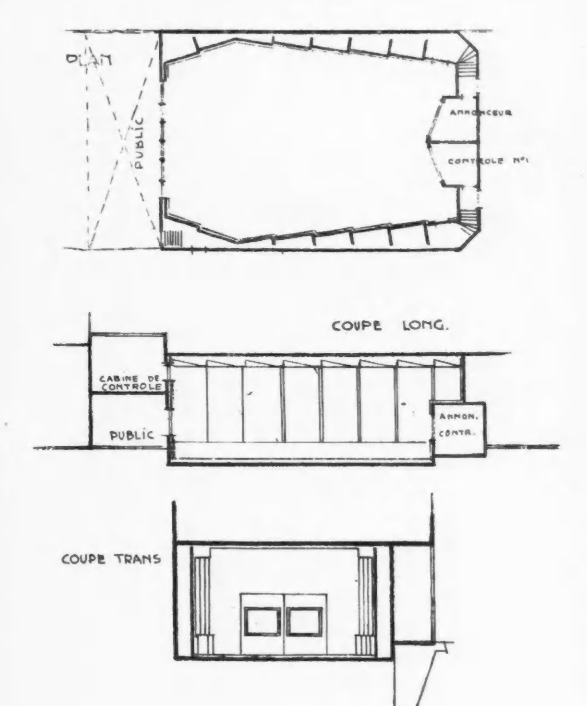
Des dispositifs d'isolation phonique ont été employés, particulièrement pour les auditoria. Dans ces locaux, où les dispositions d'acoustique doivent être tout spécialement réalisées, les murs et plafonds ont été doublés ici par des plaques de liège, là par des feuilles de fibre de bois. Le tout est établi sur des dispositifs appropriés constitués généralement par un lattage de bois interposé entre les murs et les divers matériaux d'isolation. Ailleurs ces dispositifs hétérogènes sont remplacés par des cloisons doubles en plaque de liège et enduit de plâtre. Pour compléter les dispositifs d'isolation, on a appliqué, sur le sol de la plupart des locaux, un revêtement en tapis de caoutchouc. Les fenêtres, portes, etc., sont en menuiseries métalliques, métallisées au zinc par « shoopage ».

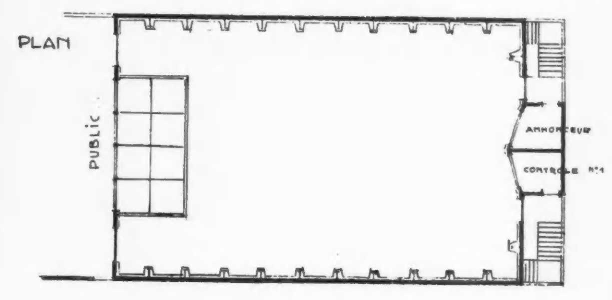


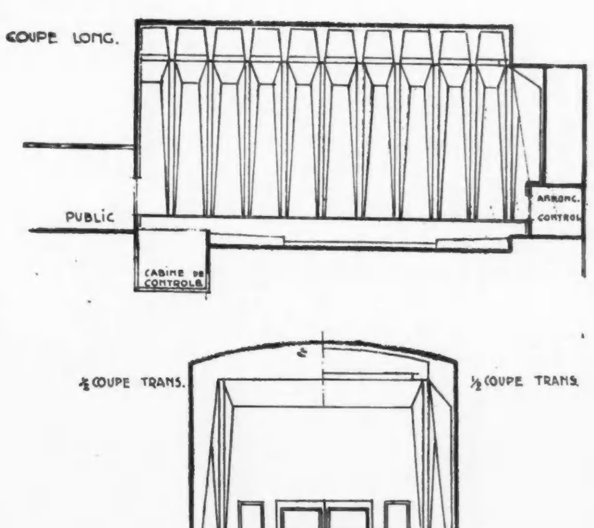


Ci-contre : UNE VUE DU STUDIO A.
Ci-dessous : PLANS ET COUPES DES STUDIOS A ET B









STUDIOS DE RADIODIFFUSION

AU PALAIS DE LA RADIO A L'EXPOSITION DE 1937

MATHON, CHOLLET ET SORS, ARCHITECTES

Il s'agit d'un ensemble de studios et services d'émissions fonctionnant effectivement, exploité par l'Administration des P. T. T., et devant être à la fois :

1°. — Une installation provisoire, mais complète ;

2°. — Une attraction pour le public admis dans le Pavillon.

Cet ensemble devait répondre aux exigences journalières de la Radiodiffusion Nationale et permettre l'émission de musique de toutes sortes, émissions théâtrales, disques, conférences, télévision, etc.

Il comprend : un studio principal pour grand orchestre et chœurs, deux studios pour petit orchestre, théâtre, musique de chambre, sketches, solistes, enfin, des cabines d'où partent : conférences, disques, journal, revue, etc.

Cet ensemble devait être contrôlé par une seule cabine centralisatrice d'où part le câble vers la situation proprement dite. Cette cabine a pour fonctions : l'alimentation électrique (lumière signalisation) ; le contrôle des micros et cellules Télévision (volume-son et densité courant) ; la préamplification, ajustement et équilibre des masses orchestrales ; le réglage des emplacements optima des micros relief et vérité).

Ces conditions ont été satisfaites par les Architectes de la façon suivante :

1°. — Les studios, au nombre de 3, (A. B. C.) sont groupés autour d'une cage vitrée, la cabine de contrôle et préamplification qui prend vue directement sur les studios A. B. C. et, à travers C, sur le local D. (Schéma A).





2°. — Le public qui circule au deuxième rez-de-chaussée a vue sur les locaux des speakers D. E. F. et les studios B et C, à travers des baies vitrées. Le public qui circule à l'étage a vue sur les studios A et (par le plafond vitré) sur la cabine de contrôle. La salle d'échos, inacessible après réglage, a été implantée au rez-de-chaussée.

La solution idéale: un auditorium pour chaque cas, c'est-à-dire pour chaque groupe de musiciens ou chanteurs, n'était pas réalisable dans le cadre de l'Exposition.

D'autre part, les trois studios devaient pouvoir être utilisés d'une façon souple. En accord, avec les Services de la Radiodiffusion, il a été choisi: 6.500 mètres cubes pour studio A ou grand studio; 1.600 mètres cubes pour studio B ou moyen studio; 450 mètres cubes pour studio C ou petit studio; 45 mètres cubes locaux speakers, disques.

Les formes étudiées et les matériaux employés permettent de couvrir d'une façon satisfaisante la gamme des différents cas.

Pour les raisons précédentes et afin de parfaire les résultats, les architectes ont particulièrement étudié les formes acoustiques des studios. S'appuyant sur les expériences précédentes et tenant compte de l'utilisation d'un matériau (amiante-mica) qui s'imposait d'après les règlements de la Commission de Sécurité, exigeant l'incombustibilité totale, ils sont arrivés aux formes des figures 2, 3, 4, et 5, 6, 7.

Les épures géométriques (trajets sonores) et les épures acoustiques (foyers de réflexions des pressions), employées concurremment avec les formules de Sabine et Knudsen (réverbération), ont permis de créer des formes ayant les qualités recherchées et un aspect architectural aussi heureux que possible.

Les phénomènes les plus gênants ont été supprimés: échos primaires, roulement, zones d'inaudibilité. L'alliance des formes (à redans pour le studio B, annelé pour A) et du matériau (amiante-mica 10 mm. de coefficient d'absorption de surface...) a abaissé le temps de réverbération aux chiffres suivants: studio A: 1.60 secondes; studio B: 1.35 secondes; studio C: 1.20 secondes.

Le côté provisoire de cette réalisation, le manque de temps et de crédits, n'ont pas permis de pousser à fond la recherche de la perfection dont il aurait pu être approché par les moyens ci-dessous cités comme suggestions.

Dispositif mobile présentant sur chaque face un matériau de coefficient absorption différent (étoffe, bois, tôle étirée, coco, etc..). Système de suspension des microphones permettant leur réglage précis dans les trois dimensions, etc...

Le manque de temps surtout n'a pas permis de faire les essais; il fallait réaliser un ensemble bon, sinon très bon, susceptible de fonctionner dans les meilleures conditions possibles du premier coup.

Il a donc fallu prévoir plus simplement une surface de correction. Sur les faces invisibles du public, des panneaux plans sur lesquels des tentures et des plaques mobiles sont posées et se déplacent à la demande. L'émission musicale arrive ainsi à être pratiquement dégagée des quelques échos ou vibrations instrumentales localisés qui pourraient naître.

Restait à résoudre le problème d'insonorisation, c'est-à-dire, l'étanchéité phonique des studios: entre-eux, pour leur utilisation simultanée; entre studios et public, à l'intérieur du Palais; entre studios et la rue.

La tolérance de bruit admise étant sensiblement la même dans chacun des cas, sauf pour les locaux du Speaker, il a été employé le même procédé: utilisation du béton ponce de 20 cms d'épaisseur enfermant chaque volume.

Les baies vitrées sont à double glace sur caoutchouc, sur double cadre, avec interposition d'Insulwood, montage par vis dans chevilles de plomb. Les portes sont traitées avec la même technique, doubles parois, plaque de tôle et bourre de coton.

Le studio A comporte, en outre, un revêtement total en plaques de laine minérale de 20 mm.

Les locaux speakers sont en carreaux de plâtre.

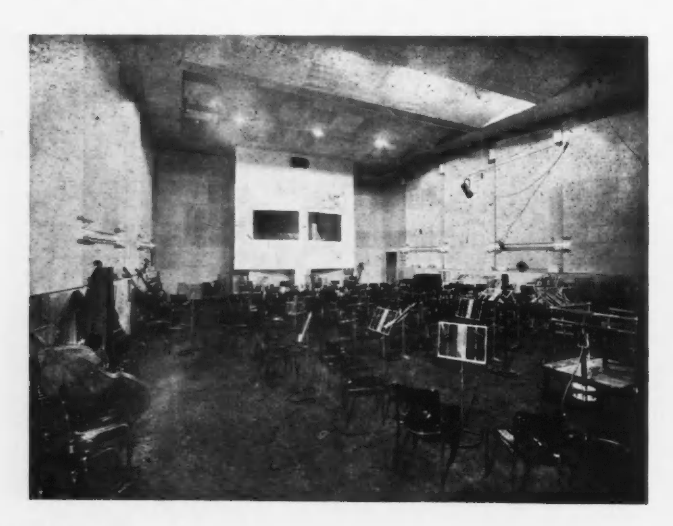
Pour mémoire, citons quelques résultats: Studio A: 5 décibels; Studio B: 7 décibels; Studio C; 7,5 décibels.

Enfin, des précautions spéciales ont été prises partout où la structure du bâtiment (ossature métallique) risquait de transmettre des bruits; entre autres:

Enrobage des poteaux avec interposition de carton ondulé; enrobage sur treillis métallique; cales en Insulwood ou liège sur les parties porteuses; suspensions souples en fil de fer; chevilles de plomb pour éviter le phénomène du diaphragme; plaques d'héraclite

A noter encore, le long des joints sol-mur, nœuds de vibrations, l'utilisation du sable de Fontainebleau par couches de 10 cm. et, sur les sols, tapis coco ou tapis moquette.

Malgré les difficultés signalées, les exigences, la rapidité, le manque de moyens financiers, les Studios d'émission forment avec les services techniques un ensemble très cohérent et réalisent une sorte de station d'expérience que le public peut voir fonctionner et entendre à chaque minute, expérience, qui, avec des moyens très simples, mérite d'être retenue.



STUDIO B



STUDIO A



CONSTRUCTIONS DE LA BROADCASTING CORPORATION A LONDRES

G. VAL MYER, ARCHITECTE

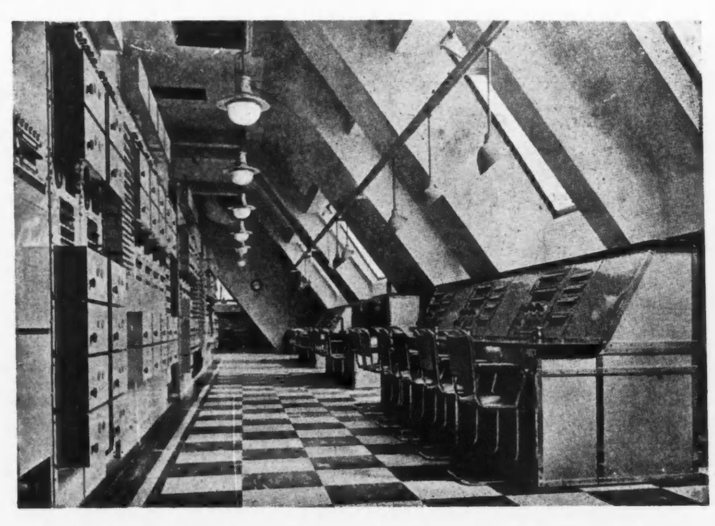
La British Broadcasting Corporation est l'organisme officiel unique chargé de la radiodiffusion en Grande-Bretagne.

Elle a édifié récemment un important immeuble, au cœur même de Londres, qui est un modèle du genre, par la qualité de l'équipement et le soin apporté aux moindres détails.

Nous ne nous étendrons pas sur cette construction, les plans, détails techniques et les illustrations — que nous devons à l'obligeance de la B.B.C. étant suffisamment clairs pour se passer de commentaires.

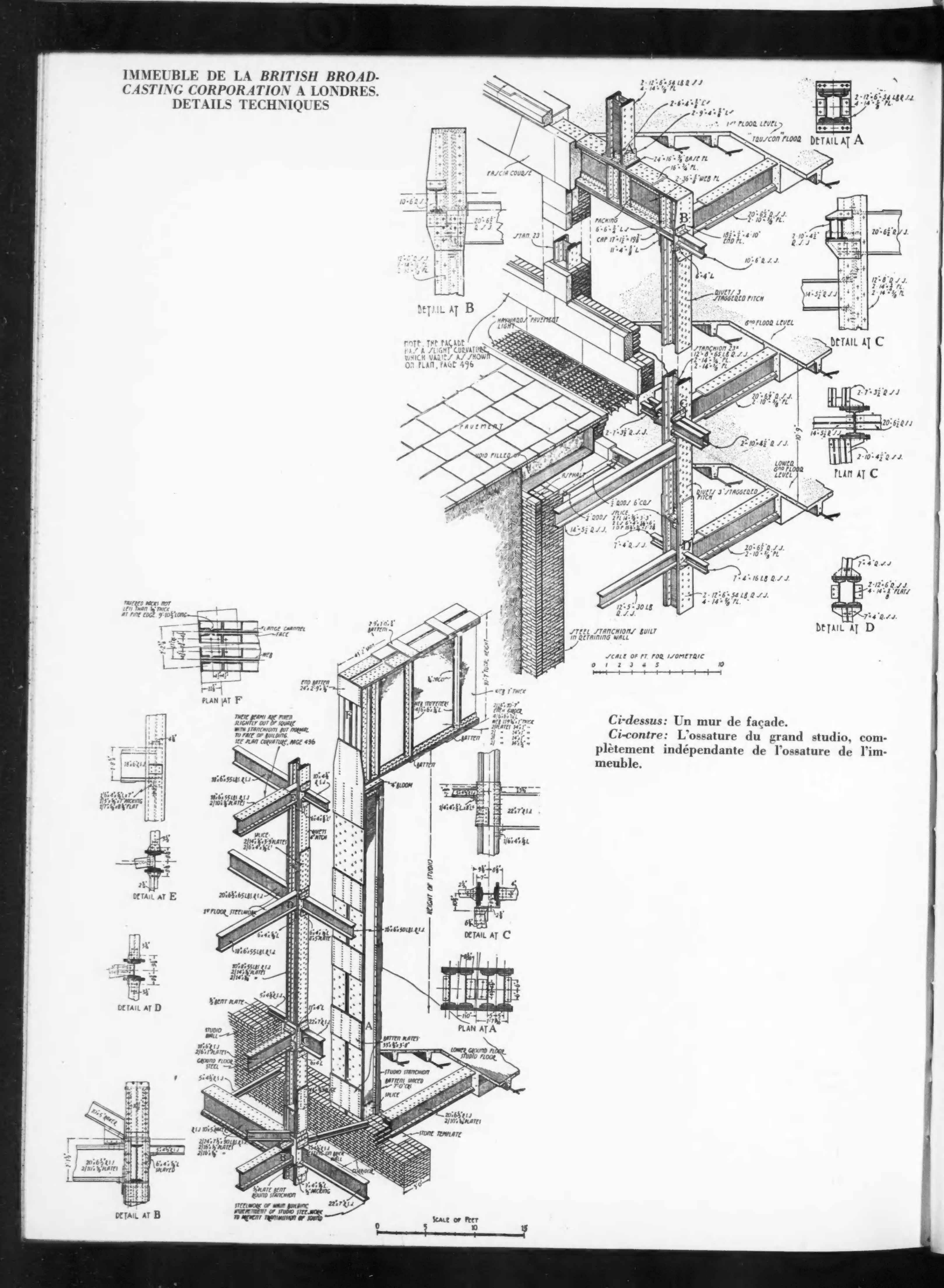
A côté de cet imposant centre d'enregistrement et d'administration, la B. B. C. a construit un grand nombre de stations de modulation et d'émission. Ces stations comportent ou ne comportent pas, suivant les cas, de « studios » d'enregistrement. On y retrouve la netteté, le fini et l'ambiance sympathique de l'édifice de M. Val Myer. Le « style » architectural des nouvelles stations est d'ailleurs assez uniforme (Droitwich, Brookman's Park). Les mâts d'antennes, par contre, ne sont pas toujours du même type; généralement des pylônes-tours, (p. 72) ou haubannés à section constante (Droitwich).

Suite page 73



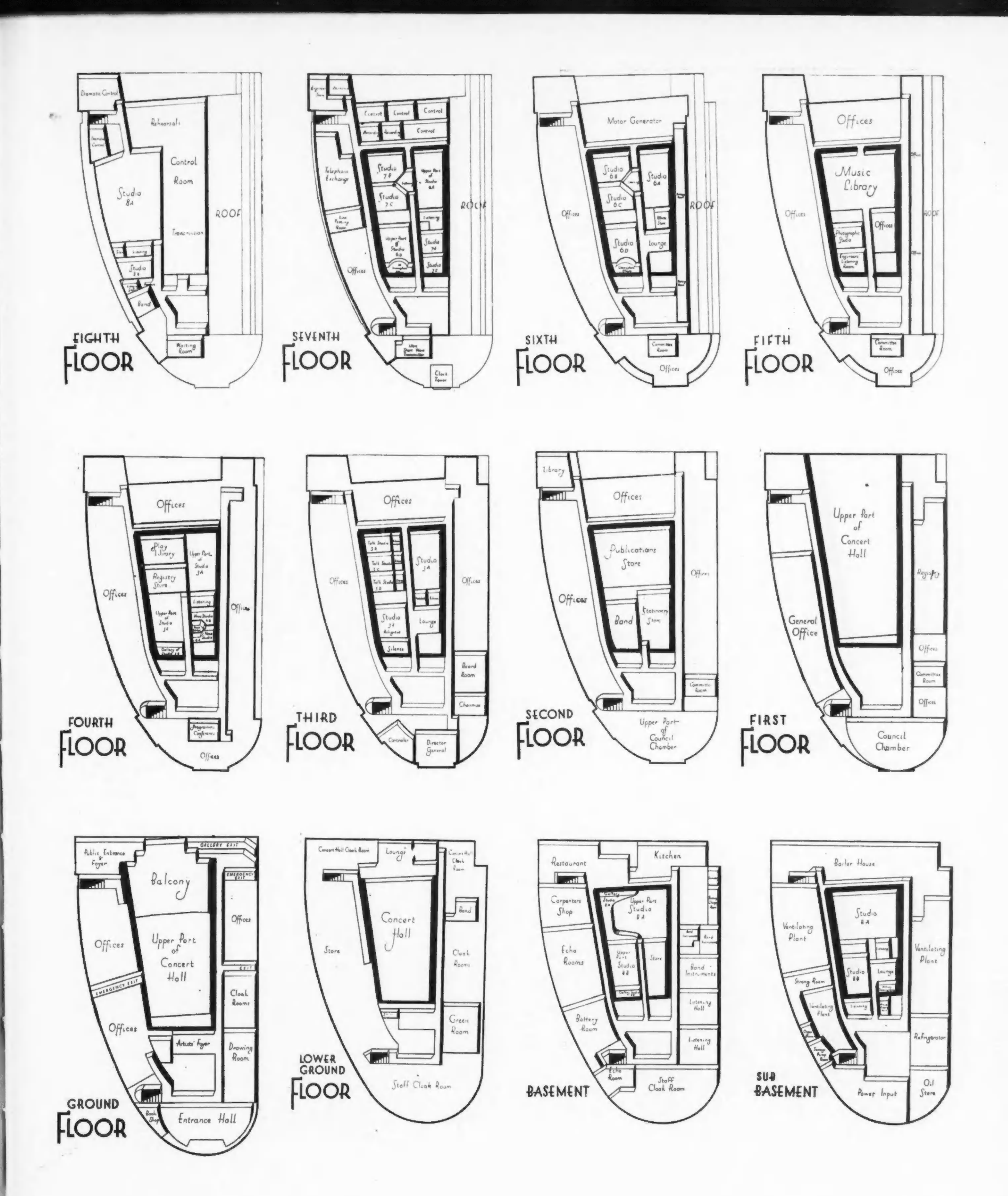
CABINE DE CONTROLE. CASIERS ET APPAREILS EN GRIS MARINE ET ACIER INOXYDABLE

IMMEUBLE DE LA *BRITISH BROADCASTING CORPORATION* A LONDRES. DETAILS TECHNIQUES

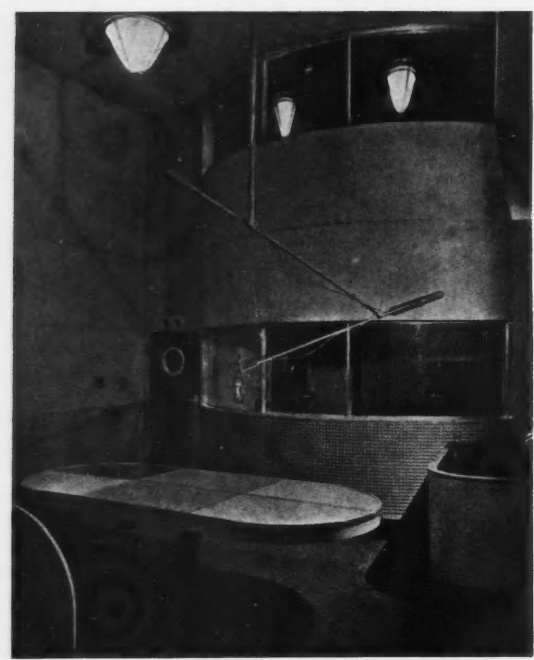


Ci-dessus: **Un mur de façade.**

Ci-contre: **L'ossature du grand studio, complètement indépendante de l'ossature de l'immeuble.**



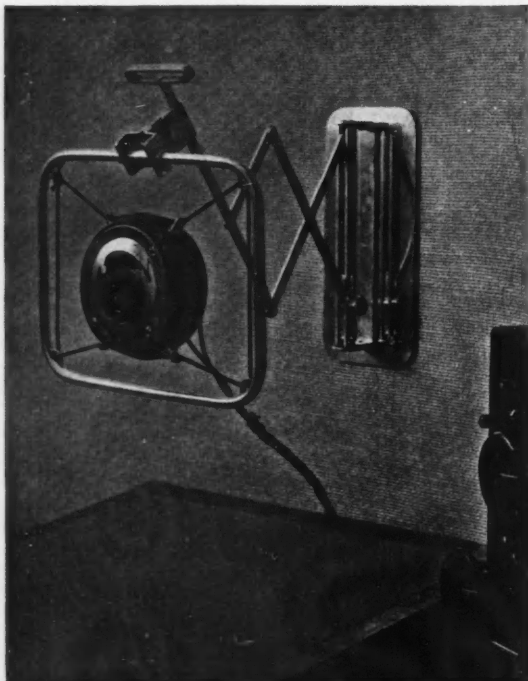
IMMEUBLE DE LA *BRITISH BROADCASTING CORPORATION* A LONDRES: PLANS. G. VAL MYER, ARCHITECTE



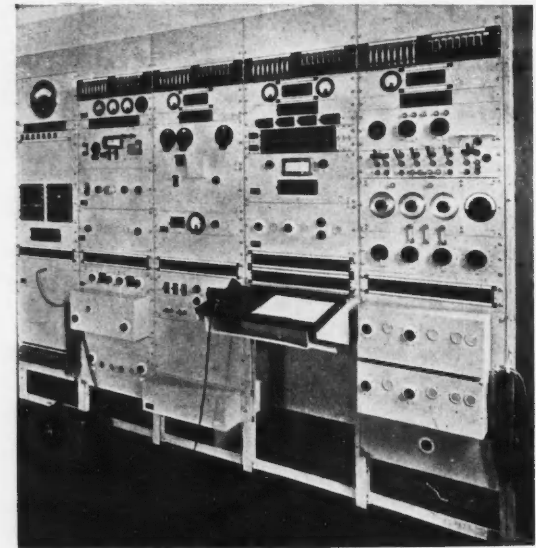
LE STUDIO 6 D SPÉCIALEMENT DESTINÉ AUX « GRANDS EFFETS » SONORES



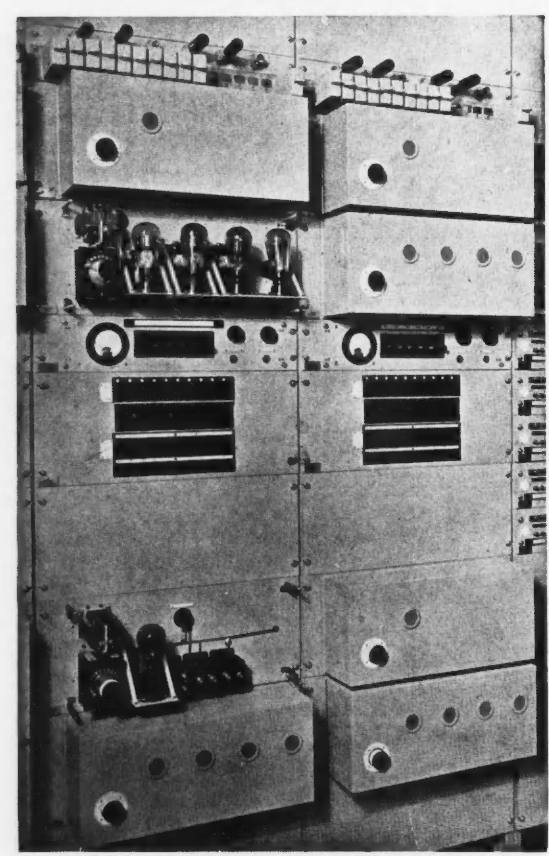
LE STUDIO 6 E (MUSIQUE ENREGISTRÉE ET DISQUES)



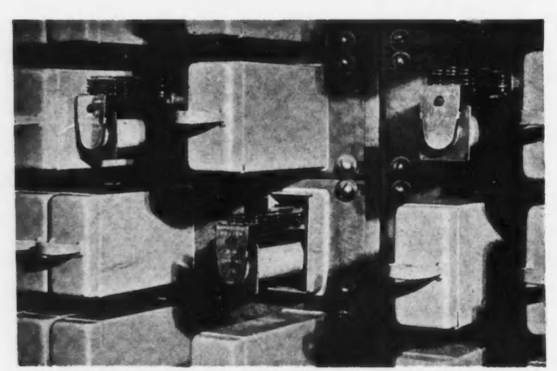
UN MICROPHONE DU STUDIO 4 A, FIXÉ SUR SUPPORT EXTANSIBLE



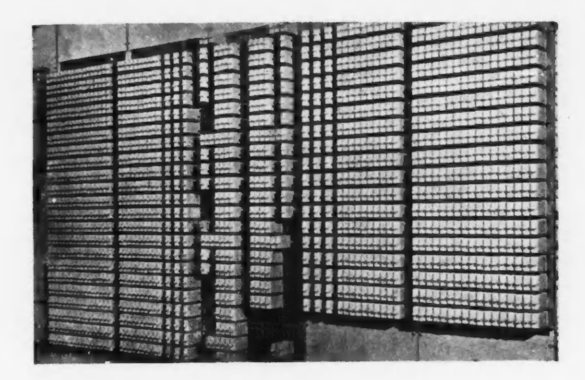
CABINE DE CONTROLE : DÉTAIL



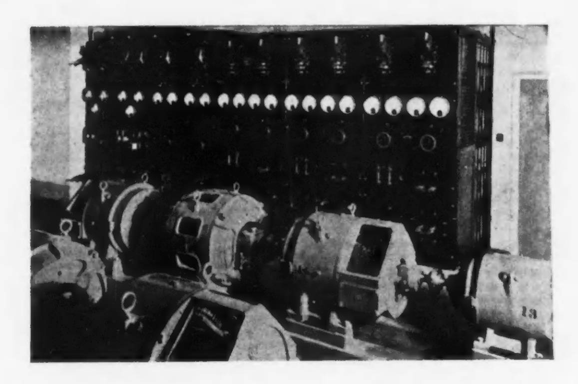
CABINE DE COMMANDE : AMPLIFICATEURS



LA TABLE D'ÉCOUTE DES TRANSMISSIONS TÉLÉPHONIQUES



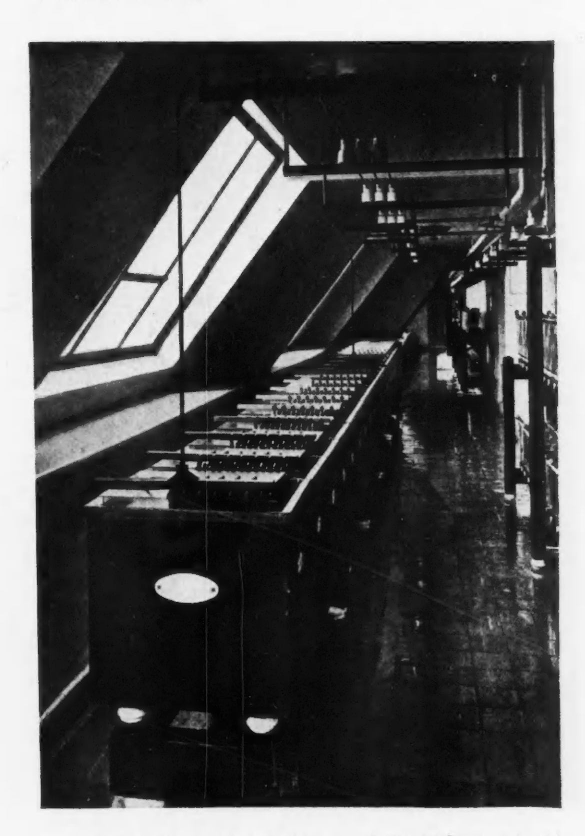
CABINE DE CONTROLE : DÉTAILS



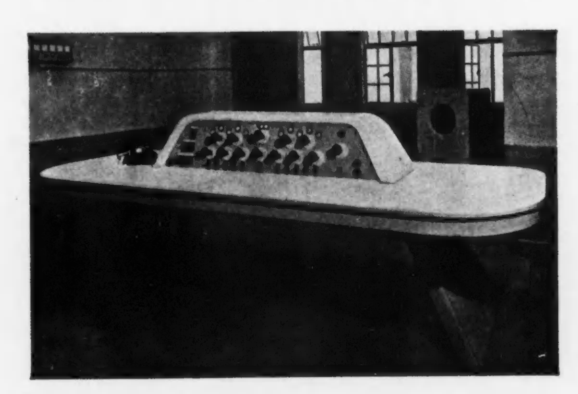
LES DYNAMOS, DESTINÉES A CHARGER LES ACCUMULATEURS DE LA CABINE DE CONTROLE, ET LES COMMUTATEURS



CABINE DE CONTROLE : CABLES RELIANT LES AMPLIFICATEURS AUX STUDIOS ET GAINE VERTICALE DISSIMULÉE DANS LE DOUBLE PLANCHER



LA SALLE DES ACCUMULATEURS, RELIÉE A LA CABINE DE COMMANDE



UN TABLEAU DE COMMANDE POUR LES EMISSIONS DRAMATIQUES, PERMETTANT LE MÉLANGE SIMULTANÉ D'ÉMISSIONS PROVENANT DE 11 STUDIOS DIFFÉRENTS

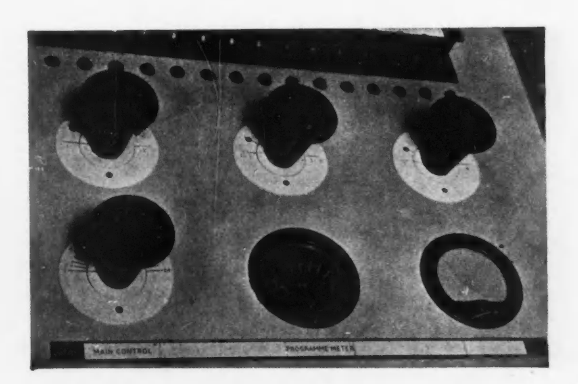
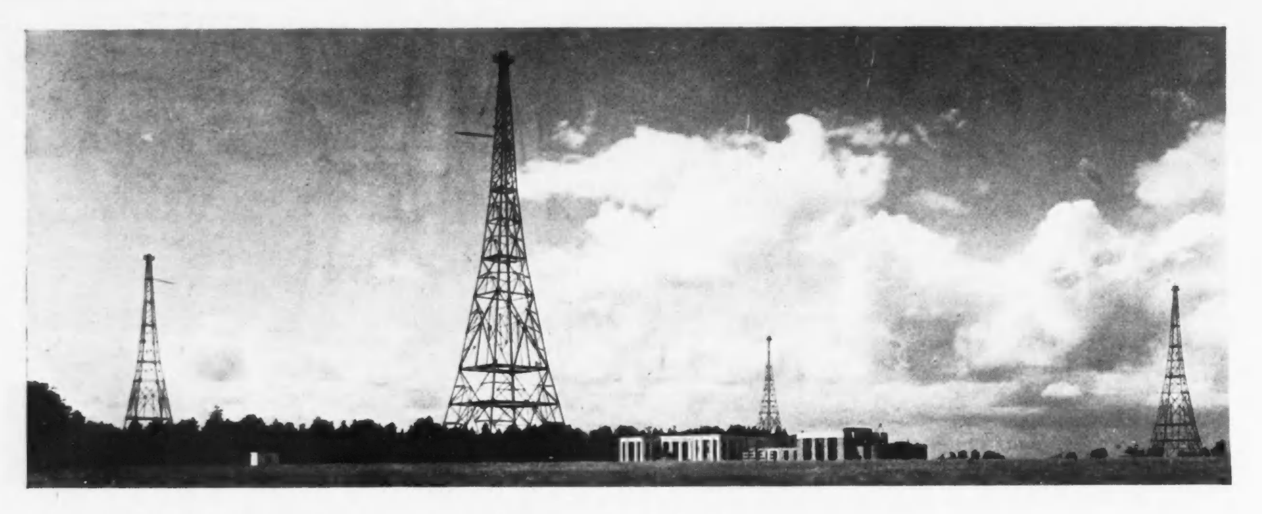
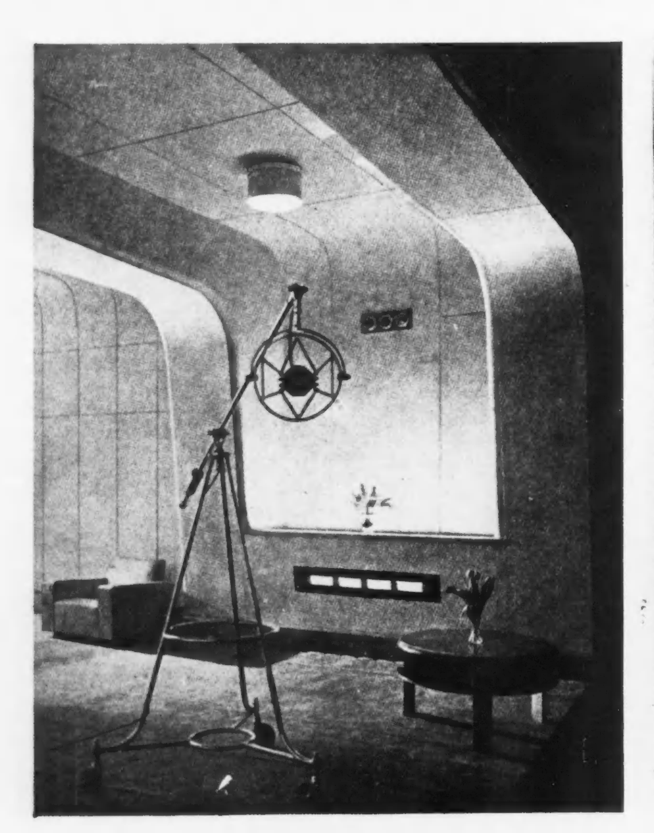


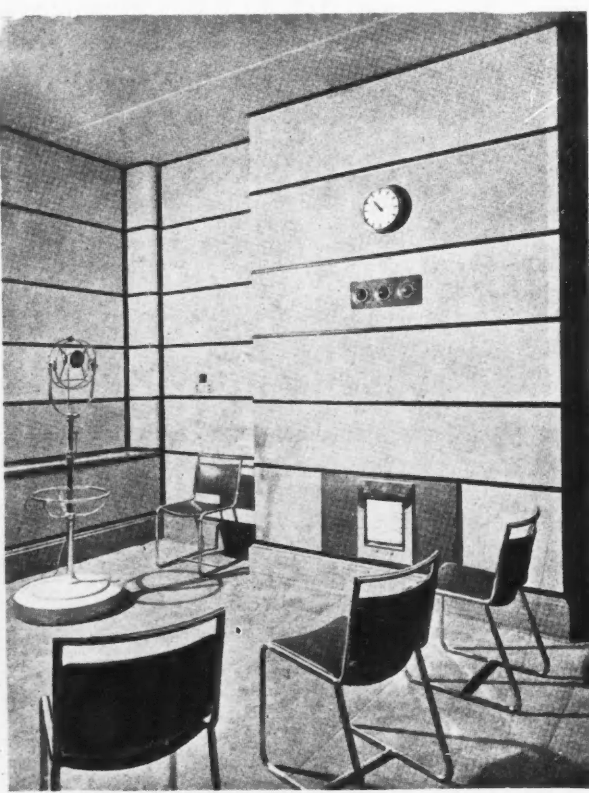
TABLE DE COMMANDE : DÉTAIL



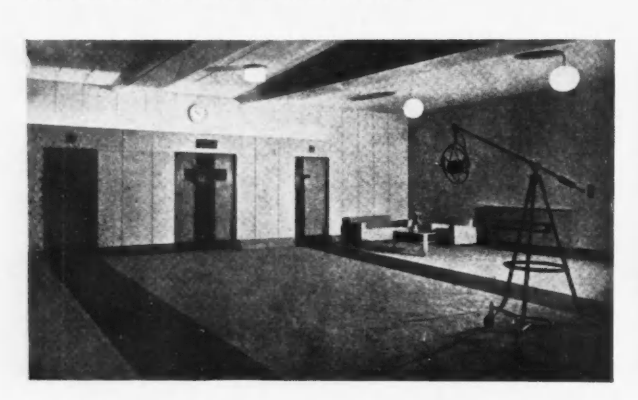
BROOKMANS PARK: Station d'émission « London Regional » de la B. B. C.



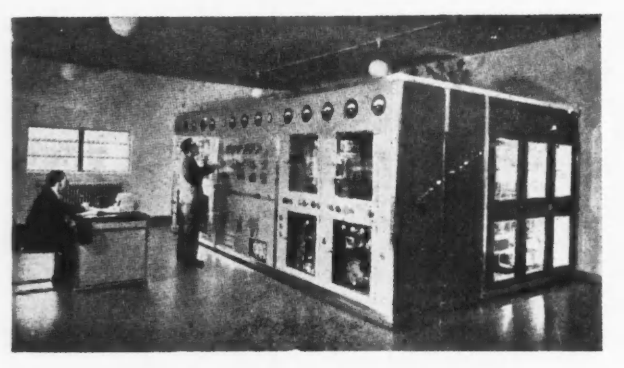
NEWCASTLE: Le micro du studio ci-dessous.



NEWCASTLE: Un petit studio.



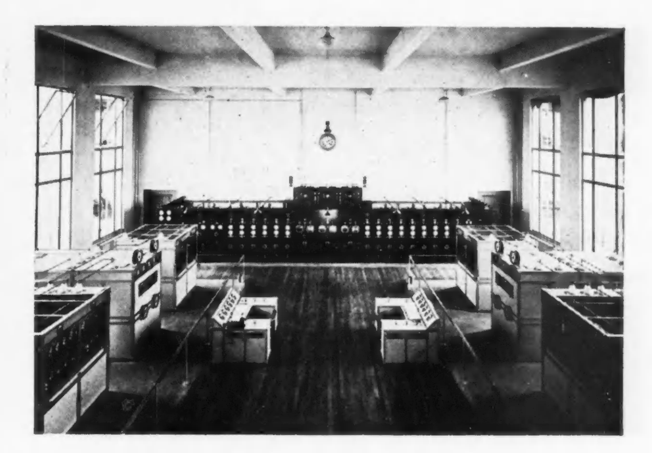
PENMON: Salle des transmissions: tableau de commande.
Cl. Arch. et Build. News



NEWCASTLE: Studio. Architecte: Wells COATES.



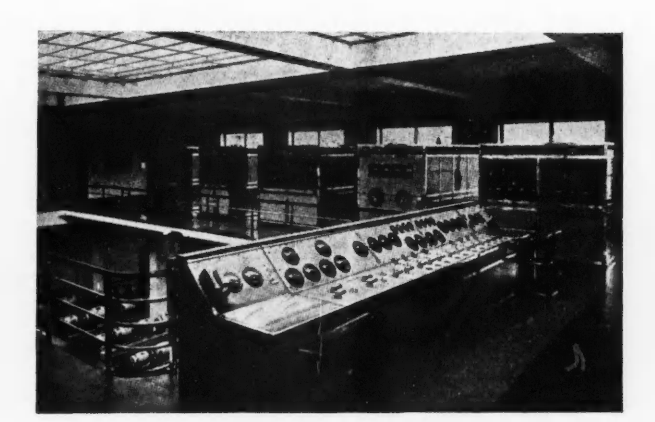
LISNAGAWEY: Poste de l'Irlande du Nord.



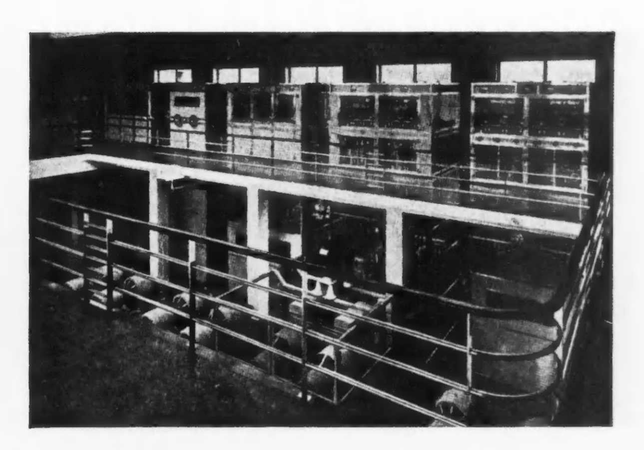
BROOKMANS PARK: Salle des Transmissions.

La station la plus puissante est celle de Droitwich, près de Birmingham, dans le Worcestershire, sur un plateau humide de 55 m. d'altitude. Elle remplace la station de Daventry, jugée insuffisante. La nouvelle station travaille sur grandes ondes, avec 150 kw. L'onde — 1500 m. — a été imposée à la suite des accords internationaux de Lucerne et de Madrid.

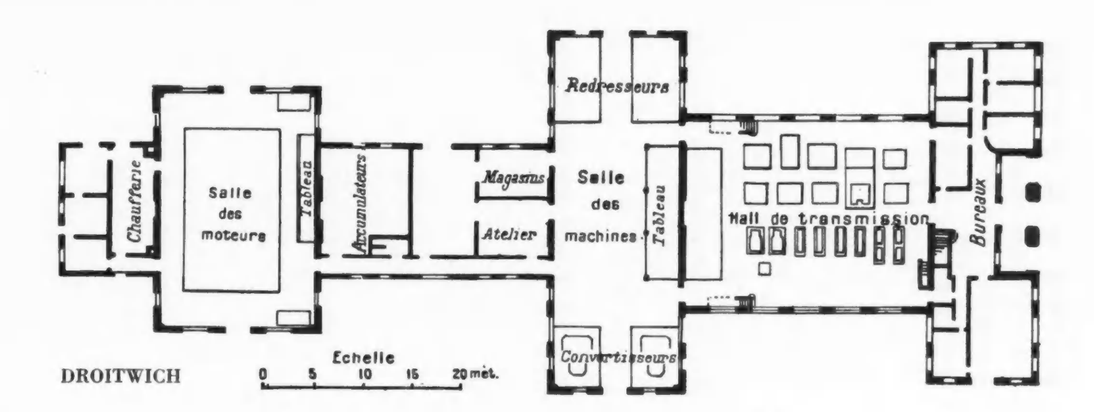
Le bâtiment principal abrite (de gauche à droite) : le chauffage central, l'usine génératrice à groupes électrogènes Diesel, une batterie d'accumulateurs, des magasins et ateliers; la salle des machines, et enfin, la salle de transmission, à un étage; au rez-de-chaussée, se trouvent les groupes convertisseurs à basse tension pour le chauffage des filaments, la polarisation des grilles et la tension anodique des lampes d'émission, les tableaux et pupitres de commande. La puissance électrique est fournie par quatre moteurs Diesel produisant du courant à 415 volts 50 p/s; la charge normale de la station est de 1100 kw. L'énergie nécessaire à l'éclairage et aux commandes est fournie par une batterie d'accumulateurs et un groupe générateur de 15 kw. Les chaudières de chauffage central sont alimentées au mazout, les réservoirs peuvent contenir 300 tonnes de combustible.



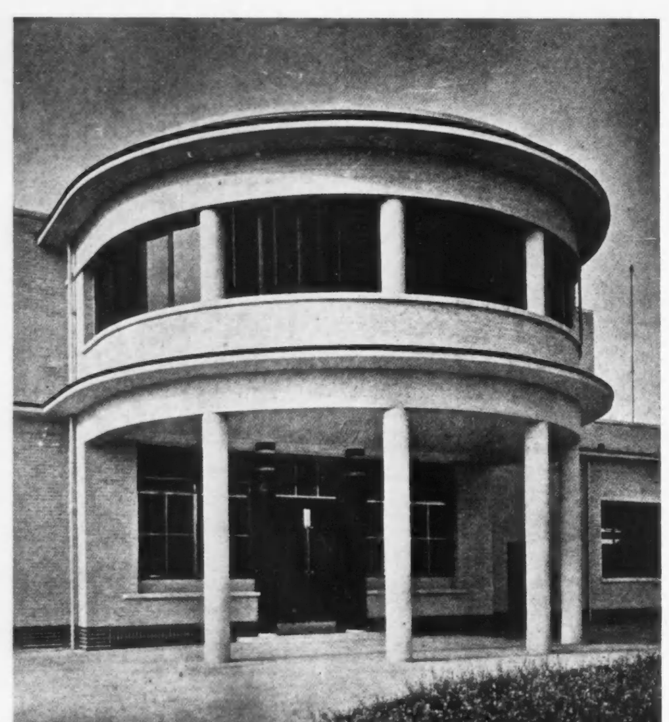
DROITWICH. Tableau de Commande du Poste National anglais



DROITWICH: Hall de transmission et émetteurs G. O.



DROITWICH



POSTE ÉMETTEUR DE LA POLICE A WEST WICKHAM

Il s'agit d'un poste émetteur de la Police Métropolitaine de Londres relié par ligne téléphonique directe avec Scotland Yard et le poste récepteur de Denmark Hill. Il contient des ateliers pour recherches et pour l'équipement des voitures de la police avec T. S. F.

Emplacement : terrain élevé près de Layhams Road, West Wickham, Kent.

Construction : Carcasse en acier, murs extérieurs de 11 pouces en briques creuses. Planchers, toit, escalier, cave et bases des étançons en béton armé. Toiture sur forme bitumineuse. Dans les planchers, conduits pour fils électriques et tuyautereie. Menuiseries métalliques.

A l'intérieur, murs en briques apparentes ou en plâtre. Sol en carreaux de céramique, terrazzo ou carreau plastiques rouges. Main-courante de l'escalier et fenêtres du hall en anodium. Menuiserie en bois de tek.

Parti: Le plan et la situation furent déterminés par la grande antenne qui devait être orientée est-ouest et aussi près que possible du central. Du centre, et à l'angle droit avec l'antenne, une ligne détermine l'axe de la salle d'émission et en même temps, l'axe principal du bâtiment, parallèle aux pylones. Entre la salle d'émission et le central, on trouve le bureau des ingénieurs et un couloir pour isoler du bruit des machines.

A l'arrière se trouvent un atelier pour l'équipement des voitures et un garage. Le courant pour la T. S. F. et pour l'éclairage est fourni par les moteurs Diesel du central.

ARCHITECTE : G. MACKENZIE TRENCH.

ENGINEERS MESS ROOM
STORE
STORE
EMERGENCY SLEEPING QUARTERS
KITCHEN
KITCHEN
MESS ROOM
GARAGE
BICYCLE STORE
INCINERATOR
AREA
LAV
SPRAY ROOM
LOCKER RM
LAVATORY
FOREMAN'S OFFICE
STOREKEEPER
STORES RECEIVING
BINS FOR STORES
WORKSHOP
TEST ROOM
ENTRANCE HALL
POWER HOUSE
REPAIRS BAY
CHIEF ENGINEER
TRANSMITTER ROOM

Cl. The Architect's Journal

STATIONS DE RADIODIFFUSION AUX ÉTATS-UNIS

Aux Etats-Unis, la T. S. F. a connu un développement exceptionnellement rapide et important. On peut dire que chaque voiture possède un poste. La radiodiffusion est entièrement aux mains de groupements privés; il n'y a pas de radiodiffusion d'Etat. Le financement est assuré par la publicité. Du point de vue architectural, le problème se pose dans des conditions sensiblement analogues aux nôtres:

D'une part, il y a des centres d'administration et d'enregistrement, situés dans les villes;

D'autre part, des postes de modulation et d'émission.

Voici quelques renseignements techniques, donnés par M. Guy Pison, dans notre confrère « La Technique des Travaux ».

Un poste d'émission offre avec un central téléphonique une certaine similitude, en ce que le plan de chacun doit être fait pour un type spécial de machines et que ces machines doivent être à des endroits définis exactement par leurs fonctions.

Les stations d'émission comprennent en général, une salle des machines, une salle d'émission, une salle de pompes, une salle des transformateurs, une autre pour les accumulateurs et une salle de contrôle, une salle pour les ondes courtes et la télévision, une salle d'entrepôt, un hall pour le public, un bureau, une cuisine et des toilettes, un studio d'enregistrement, un quai de manutention et un garage pour cinq ou six voitures.

Dans une station d'émission de 5 Kw. les machines occupent 350 m^3 minimum, alors que dans une station de 50 Kw. elles occupent au moins 1.200 m^3. Dans ces mesures le volume de la construction n'est pas compris.

Dans une station de 5 Kw. tous les appareils sont placés au rez-de-chaussée, mais dans une station de 50 Kw. et plus, il est généralement employé deux ou trois étages par économie; dans certaines stations, même, un entresol a été prévu pour la câblerie (autre problème très important), c'est-à-dire la relation des appareils entre eux.

Mais le problème technique principal est celui de l'isolation des courants de haute et de basse fréquence qui se développent par induction, aussi la moindre petite pièce de métal est isolée et mise à la terre, car la plus légère étincelle peut donner la mort et endommager les machines d'émission.

Les intérieurs des stations d'émission sont complètement fermés par une sorte de cage de treillis métallique afin d'empêcher les ondes de passer à travers les murs non protégés et interférer les lignes téléphoniques ou électriques environnantes.

Les salles sont également d'une propreté absolue, car si celle-ci n'était pas maintenue à l'intérieur de la station, les courants de haute fréquence ioniseraient les particules de poussière et des courants se formeraient produisant des étincelles qui détérioreraient les appareils de la station.

La station idéale préconisée en Amérique serait construite sans fenêtres et pourvue d'un système de conditionnement d'air.

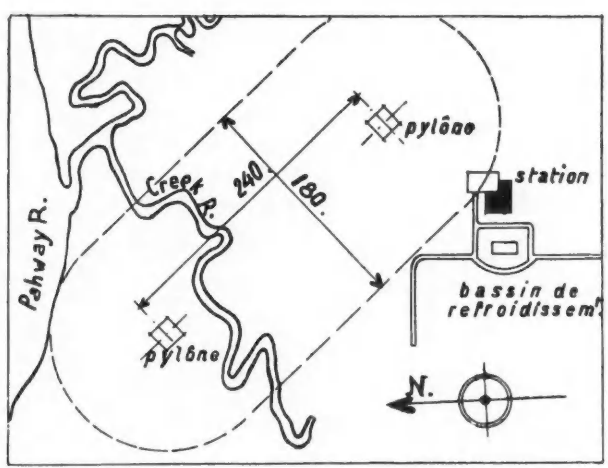
Je prendrais comme station type la station d'émission W. O. R. à Carteret (New-Jersey) par MM. Voorhees, Gmelin et Walker.

Le bâtiment doit être en dehors du terrain de mise à la terre, celui-ci variant suivant la force de la station. Dans la W. O. R., la mise à la terre est formée par un rectangle de 180 m. × 240 m. environ, terminé sur ses deux petits côtés par deux demi-cercles, ce qui lui donne une longueur totale de 420 m. et sur lequel s'élèvent deux grands pylônes de 110 m. environ de hauteur, peints à l'aluminium. Dans un labourage profond et sur toute la surface de ce terrain est enfoui un gril de fil de cuivre formant des mailles de 1 m. 20 et mis à la terre par des puits artésiens.

Pour la construction du bâtiment un plan de socles destinés à recevoir les machines a été établi par les services techniques de la radiodiffusion; ces emplacements sont immuables et déterminent exactement les salles.

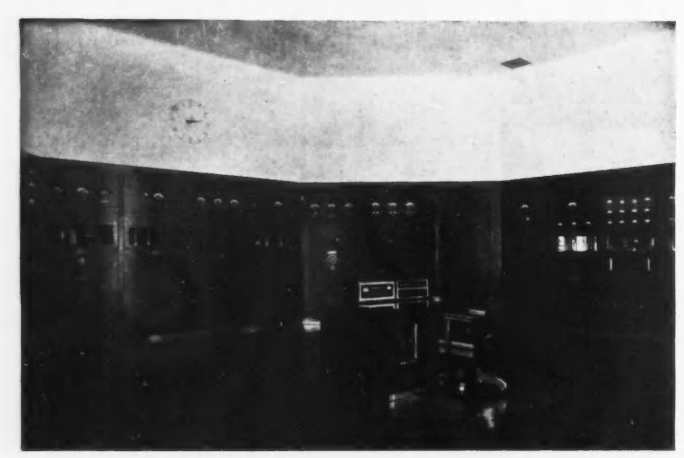
Les points d'appui dans les salles sont évités à cause des inductions qui peuvent se produire en dépit de la meilleure mise à terre. Dans le W. O. R. il n'existe aucune colonne, sauf celles qui maintiennent l'édifice dans les murs extérieurs. Les cloisons ne sont pas portantes; la plus grande partie sont en glace.

Les fondations et les sous-sols sont en béton armé avec cuvelage. Les murs sont formés du côté extérieur par un muret en briques de 0 m. 20 d'épaisseur; à l'intérieur une cloison en métal déployé séparée par un vide d'air de 0 m. 10 du muret extérieur est posée sans aucune attache



PLAN D'ENSEMBLE — *Cl. Techn. des Travaux*





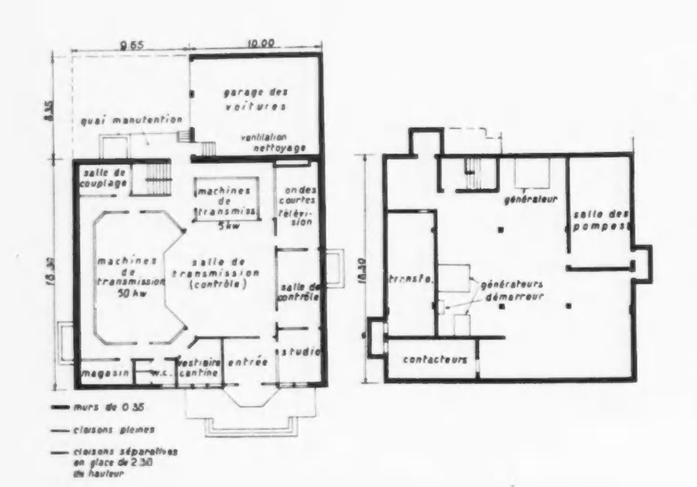
POSTE D'EMISSION DE CARTERET (NEW-JERSEY). VOORHEES, GMELIN ET WALKER, ARCHITECTES

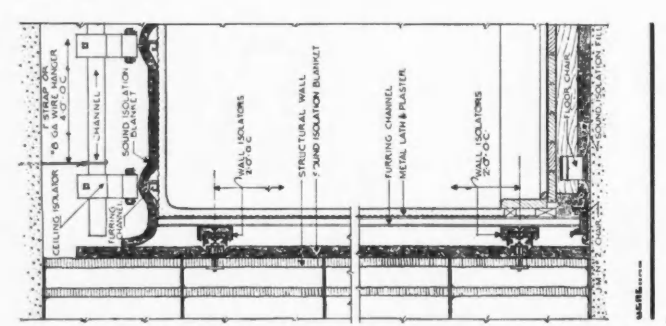
métallique, elle est recouverte de papier et enduite de plâtre. Chaque saillie du mur est munie d'une bande de cuivre mise à la terre. Le métal déployé constitue la défense nécessaire contre les courants de haute fréquence, les trous de 0 m. 015 étant juste assez petits pour résister au passage du courant. Au plafond des plaques d'amiante perforées, recouvertes de laine d'une épaisseur de 0 m. 10 pour l'isolation acoustique sont posées sur le métal déployé suspendu à la poutraison, qui, avec le toit en cuivre, protègent contre les ondes radiophoniques. Toutes les peintures sont exemptes de toute base métallique comme le lithopone (sulfate de baryum fréquemment employé dans la peinture en Amérique). Les plafonds et les murs sont peints.

Les appareils sont isolés les uns des autres par des cloisons de glace de 0 m. 006 d'épaisseur, à une distance de 0 m. 60 à 1 m. 20; ces glaces sont maintenues dans des cadres métalliques mis à la terre, ils sont munis de petites lumières pour éliminer les potentiels de surface.

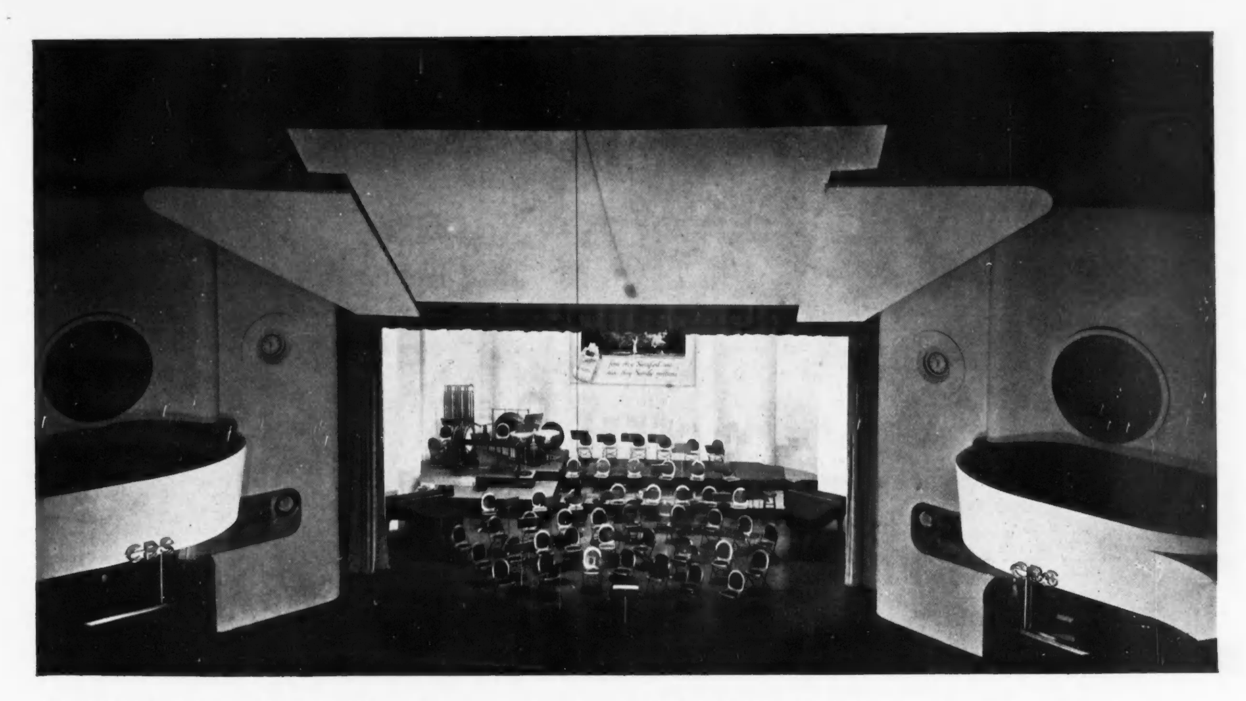
Le problème de chauffage a été lié à celui de ventilation et de refroidissement. La grosse chaleur engendrée par les tubes de transmission doit être dissipée de n'importe quelle façon, il faut donc une ventilation efficace. Les fenêtres et les portes ne sont pas pratiques comme système de ventilation, de plus, une humidité relative est désirable pour l'isolement des hautes fréquences (ce qui plaide encore pour les stations sans fenêtres). La ventilation est faite par des ventilateurs qui soufflent de l'air filtré au sous-sol à travers du papier et envoyé dans les salles par des bouches situées au plafond; ce système est relié avec un système d'eau chaude pour le chauffage en hiver. Pendant les saisons chaudes, les radiateurs sont emplis par une circulation d'eau froide prise au bassin de refroidissement. L'eau arrive au bassin de refroidissement par un système de petits jets d'eau qui refroidit chaque goutelette. Elle circule également à travers un refroidisseur qui rafraîchit un circuit indépendant d'eau distillée employée pour refroidir les tubes de transmission. Cette dernière est une eau distillée à environ 80° Farenheit qui l'hiver, chauffe les ailerons de cuivre des radiateurs venant d'un by-pass dans le système ré-circulation. Deux sortes de fermeture sur celui-ci et les conduits du réservoir permettent de réunir chacun des deux systèmes avec le même ensemble de radiateurs ainsi que le système de ventilation marchant toute l'année.

Pour les canalisations, la plupart des tuyaux ne peut être employée, car les tuyaux en fer sont particulièrement dangereux, de même que ceux en plomb. Ils doivent être rejetés sur les murs extérieurs du bâtiment. Lorsque les conduits à l'intérieur sont nécessaires, la tuyauterie est en caoutchouc, maintenue au plafond dans des colliers en bois par des chevilles en bois, de manière à éliminer toute sorte de contact métallique.





ISOLATION DES MURS DE LA COLUMBIA BROASCASTING (Voir plus loin)



LE MANHATTAN THEATER DE NEW-YORK transformé en studio de radiodiffusion de la Columbia Broadcasting Corporation
Photo Randt

LES STUDIOS DF RADIODIFFUSION DE LA C. B. C.

Dans ces travaux pour la « Columbia Broadcasting Company », l'Architecte W. Lescaze a développé des formes « standards », ce qui fait que les bureaux et les studios de cette compagnie sont reconnaissables de suite. Les nombreux problèmes d'ordre mécanique et acoustique trouvèrent des solutions extrêmement ingénieuses. Le plan de circulation est toujours très étudié et le plan général souple et pratique.

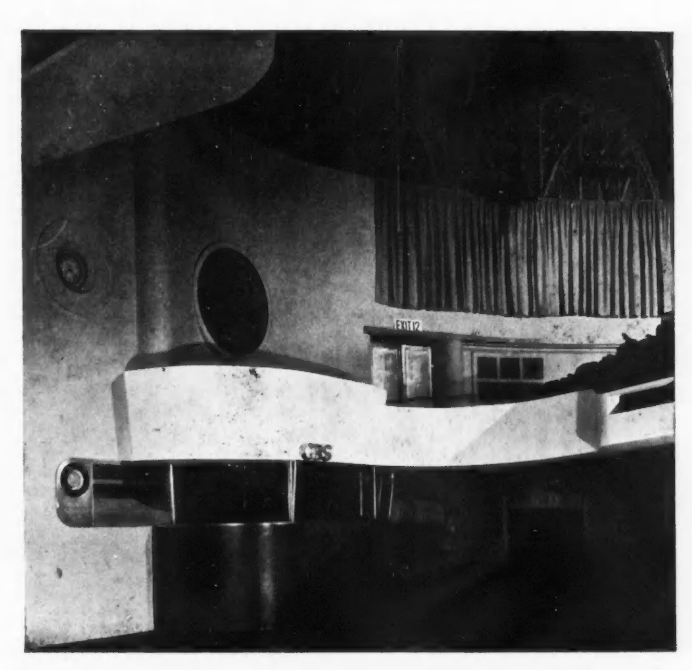
Détails de construction : Cloisons en briques dans les bureaux et les studios. Fenêtres de la salle de commande en glaces posées sur feutre dans cadres d'aluminium. Sols en carreaux de caoutchouc (silence et entretien facile) ; tapis de caoutchouc dans les bureaux. Murs et plafonds des studios en plâtre et Transite (produit isolant analogue à l'Isorel) perforé. Murs des salles de réception en panneaux de caoutchouc.

Dans les studios de la C. B. C., deux nouveaux principes d'acoustique se trouvent appliqués : 1) l'emploi d'un écho pour augmenter la brillance de son, 2) l'emploi de panneaux de bois, d'un dessin très étudié, servant de boites de résonance.

Pour améliorer la qualité du son, on a créé un « écho », un seul pour chaque note ou son. Ceci se fait en groupant à un bout de la salle la plupart des matériaux absorbants et au bout opposé les matériaux réflecteurs. Il fallait éviter un écho direct entre les deux murs latéraux : aussi, dans les studios de la C. B. C., les matériaux réflecteurs sont arrangés en V sur les murs latéraux pour éviter la réflection directe du son.

Les fréquences des notes musicales les plus employées varient entre 30 vibrations ou « cyles » à la seconde et 5000 cycles à la seconde. Pour les besoins de la T. S. F. ultra-moderne, les fréquences varient entre 60 et 8000 cycles. Dans les nouveaux studios de la C. B. C., tous les matériaux acoustiques ont été choisis pour obtenir autant que possible le même temps de réverbération pour toutes les fréquences entre ces deux chiffres.

L'emploi de panneaux de bois dans les studios pour donner un son plus riche et sonore fut suggéré par la réussite de certaines salles de concerts. (A Paris, la Salle de l'Ecole Normale, de Perret). Les panneaux sont fixés seulement aux bords et peuvent vibrer comme la boite de résonance d'un piano. Cette technique fut scientifiquement employée pour la première fois dans les studios de la C. B. C.



DÉTAIL. **ARCHITECTE : WILLIAM LESCAZE**

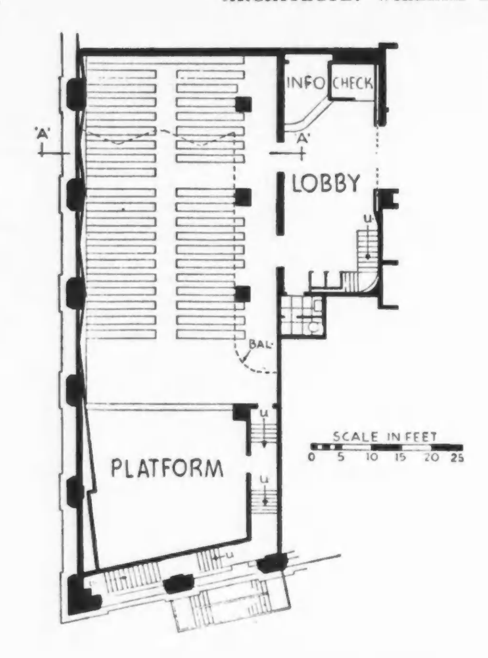




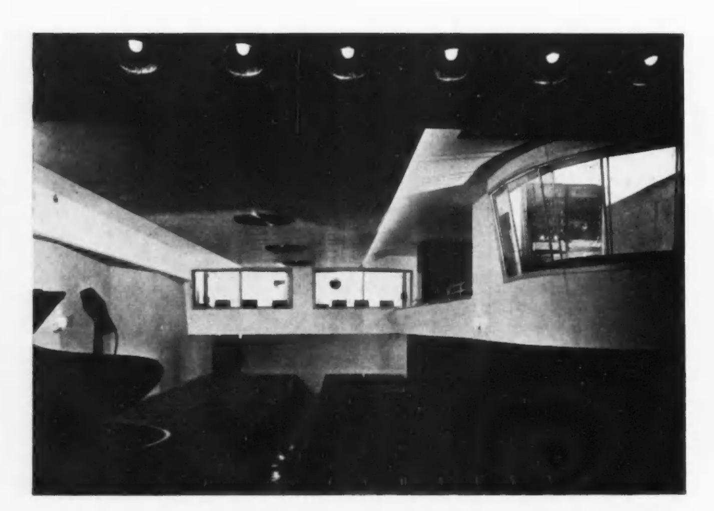
SALLE D'ATTENTE DE LA COLUMBIA BROADCASTING DE NEW-YORK. ARCHITECTE: WILLIAM LESCAZE



INTÉRIEUR DE LA CABINE DE CONTROLE

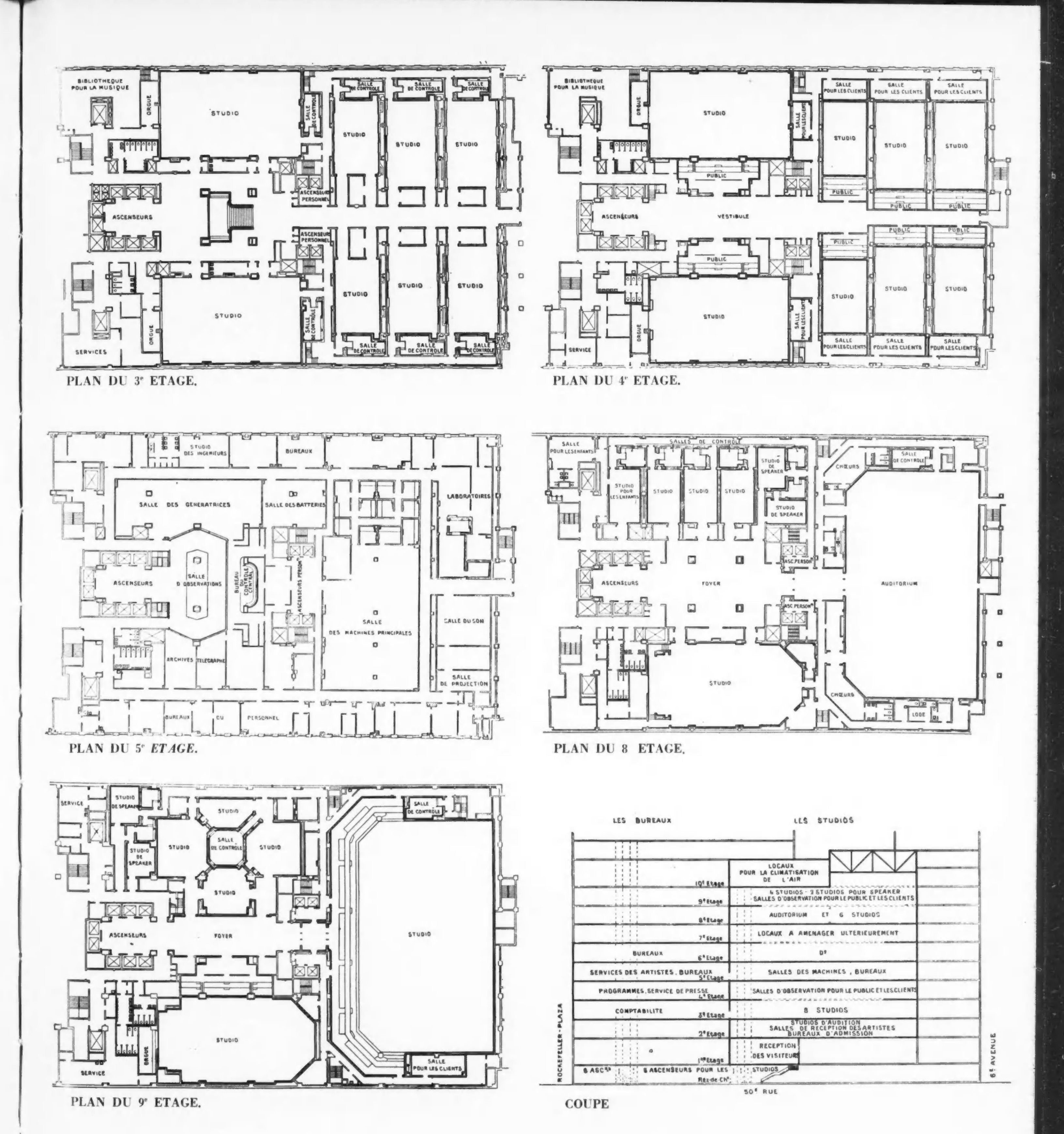






A GAUCHE: STUDIO; A DROITE: SALLE DE CONCERTS DE MUSIQUE DE CHAMBRE ET EMISSIONS DRAMATIQUES DE LA COLUMBIA BROADCASTING DE CHICAGO

Photo Randt *Photo Hedrich-Blessing*



PLAN DU 3e ETAGE.

PLAN DU 4e ETAGE.

PLAN DU 5e *ETAGE.*

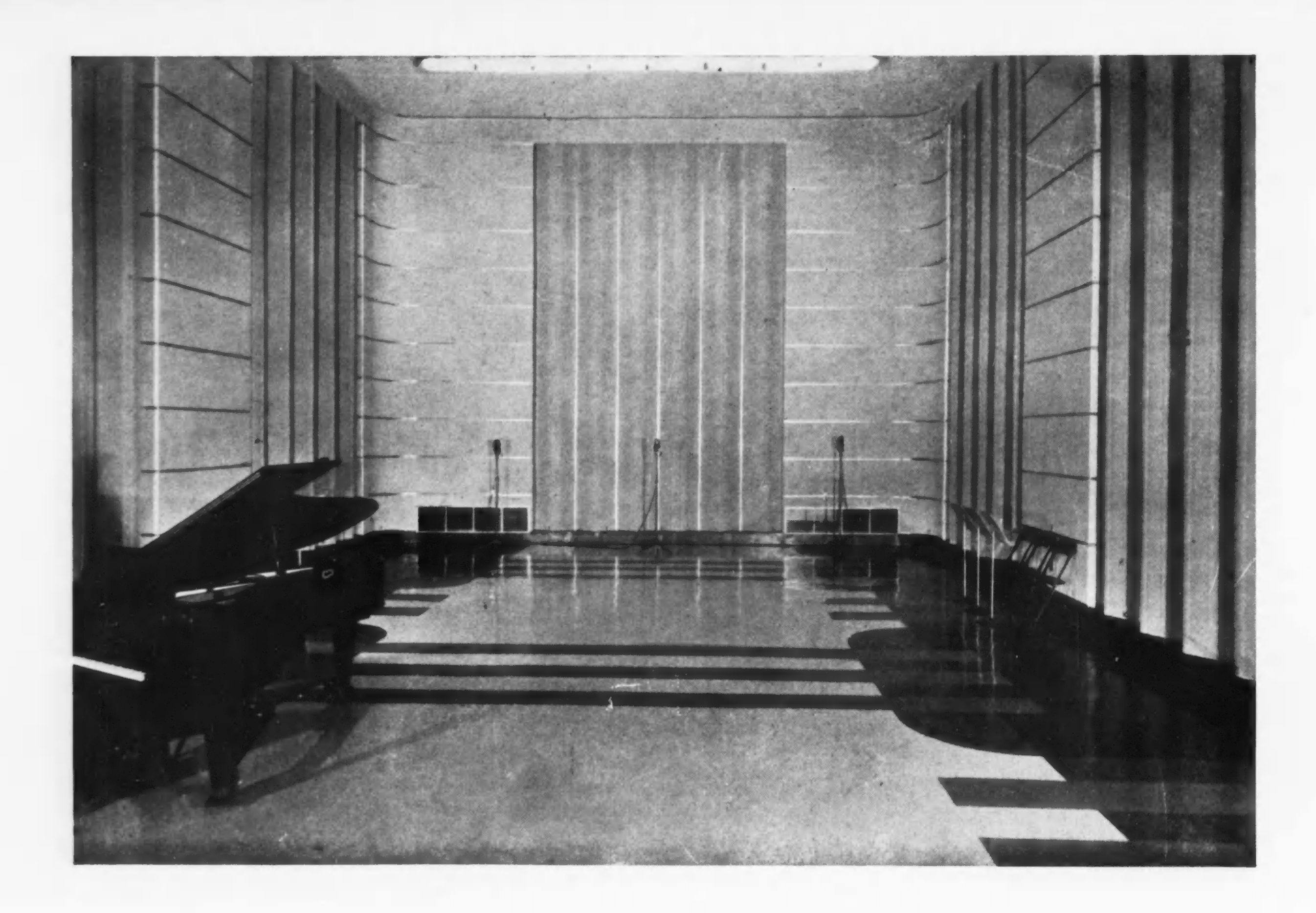
PLAN DU 8 ETAGE.

PLAN DU 9e ETAGE.

COUPE

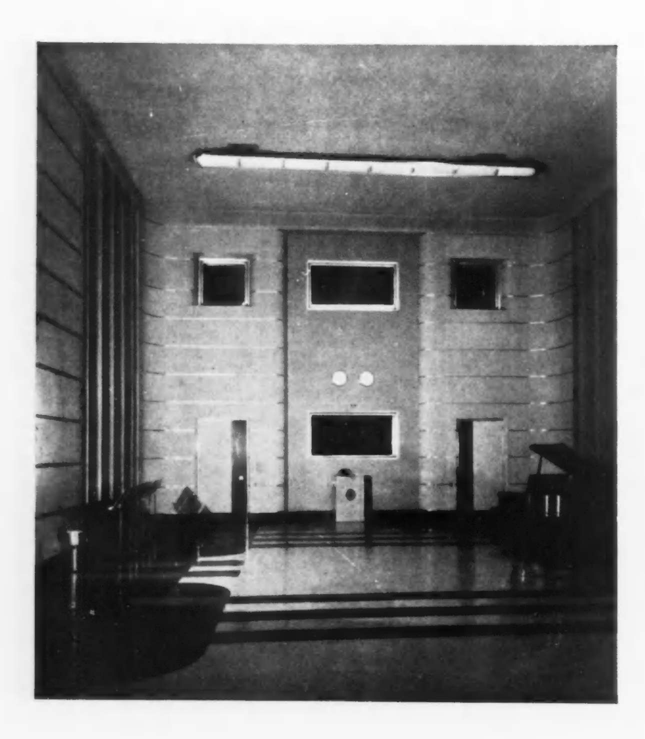
STUDIOS DE LA NATIONAL BROADCASTING CORPORATION A NEW-YORK

Les studios de la N.B.C. se trouvent dans le plus haut gratte-ciel de Manhattan, dans cette célèbre Radio-City que nos lecteurs connaissent déjà. Ils comprennent 22 studios, 5 salles d'audition, 8 cabines de modulation et les services annexes; au total: 312.000 m² de plancher, du rez-de-chaussée au 11e étage de l'aile Ouest. L'ensemble est prévu sans fenêtres, entièrement ventilé par un système d'air conditionné. Douze ascenseurs desservent les 10 étages de la N.B.C. Le grand auditorium, de 40 m. × 24 m., contient 1400 places. La scène peut contenir jusqu'à 400 exécutants. Au 9e étage, 4 studios sont aménagés pour les transmissions de télévision; au centre, la cabine de contrôle est une sorte de cage vitrée au sol tournant. Un bureau de contrôle central relie les 105 émetteurs.



STUDIOS DE RADIO-DIFFUSION A PHILADELPHIE

ROBERT HELLER, ARCHITECTE



Les nouveaux studios d'Emissions Radiophoniques WCAU font partie de l'organisation nationale du « combiné » radiophonique Columbia. Ils occupent les trois étages supérieurs d'un building récemment terminé.

Chaque studio est constitué comme une sorte de coquille entièrement séparée du reste de la construction, par des « isolateurs » de liège dans les parties d'ossature recevant les plâtres et entre le plancher brut et le parquetage.

Le traitement acoustique intérieur consiste en une application d'amiante pour l'absorption du son avec revêtement de métal perforé comme protection.

Le « coin vivant » de la salle, d'où les programmes sont émis, a des murs et plafonds de construction dure pour réfléchir les ondes sonores jusqu'au « coin mort » (ou de « réception »), où sont placés les microphones. Dans ce « coin mort » de la salle, qui comprend la moitié ou les deux-tiers de la surface, selon les cas, les murs, comme le plafond, et aux endroits déterminés, sont doublés de feutre de roche d'épaisseur variable; l'épaisseur maxima dans le « coin mort » comprend deux couches de 5 cm. séparées par une lame d'air.

Dans les plus grands studios, les murs ont des surfaces extrêmement irrégulières, dans le but de diffuser l'énergie sonore et de réduire les échos.

Les portes des studios ont 8 cm. d'épaisseur avec âme en feuille de plomb et double bourrelet de caoutchouc en feuillures. Comme précaution supplémentaire, une béquille et serrure spéciales ont été montées sur chaque porte, avec contrôle automatique de remontée de la béquille éliminant tout cliquetis à l'ouverture de la porte.

Les fenêtres des studios et salles de contrôle sont à triple châssis, les trois glaces ayant respectivement 7 mm., 15 mm. et 10 mm., celle en 15 mm. étant placée entre les deux autres.

Dexter MORAND.



Radio « El Mundo » de Buenos-Aires. Poste émetteur de San-Fernando A. G. Spandri, architecte.

STATION DE RADIODIFFUSION EL MUNDO A BUENOS-AIRES

A. G. SPANDRI, ARCHITECTE

Empresa Editorial Haynes Limitada avec siège à Buenos-Aires, est, comme son nom l'indique, une entreprise de publicité. Elle édite le quotidien « El Mundo », un des journaux de plus grand tirage de l'Amérique du Sud, et les revues hebdomadaires « El Hogar » et « Mundo Argentio ». En 1934, elle décida d'exploiter aussi la publicité radiophonique, et ayant obtenu du Gouvernement argentin une concession pour un terme de 15 ans, elle commença l'installation de la T. S. F. la plus puissante et moderne de l'Amérique du Sud. Aucun sacrifice n'a été épargné dans sa solution des innombrables problèmes qui se présentaient. Le choix des postes émetteurs, leur emplacement, l'emplacement des studios, leurs quantité et dimensions, les installations auxiliaires, enfin tout ce qui a trait directement ou indirectement à une industrie qui n'existait au monde que depuis 12 ans. Je ne parlerai ici que de ce qui concerne la partie dont je fus chargé, c'est-à-dire l'étude et la construction des bâtiments nécessaires, savoir: le bâtiment pour loger les studios à Buenos-Aires même, et celui pour l'installation des postes émetteurs à San Fernando, à 26 km. de Buenos-Aires.

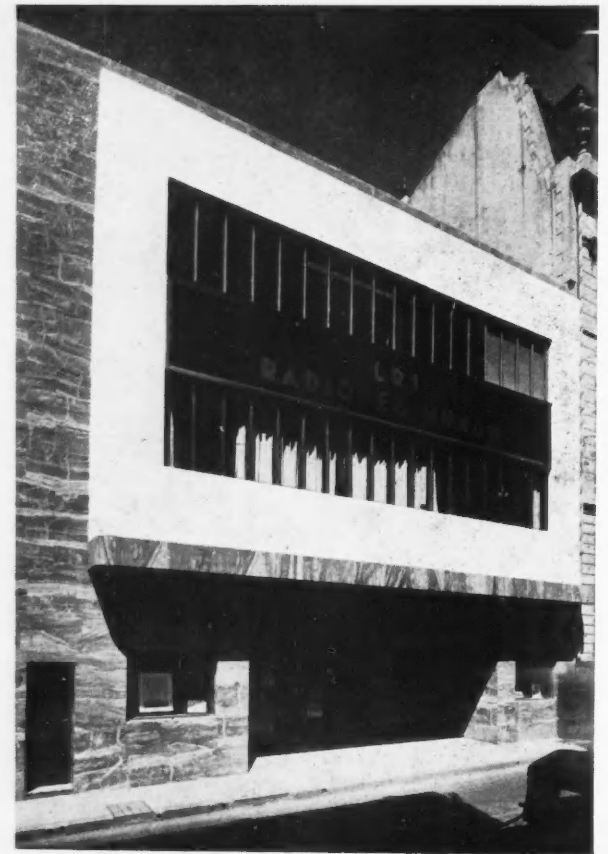
L'emplacement des studios d'une Broadcasting est très important. Il y a tout intérêt à les placer dans le quartier des théâtres pour permettre aux artistes l'exécution de leur numéro avec la moindre perte de temps. Mais il n'est pas toujours possible de trouver dans ce quartier un terrain des dimensions nécessaires pour développer un plan convenable de distribution des locaux et c'est cette difficulté qui a conduit certaines Broadcastings à aménager d'anciens bâtiments pris en location. Cette méthode ne pouvait entrer



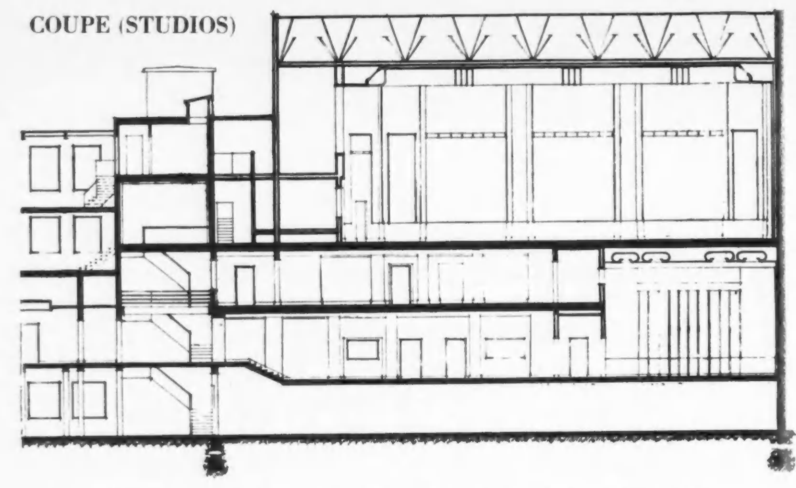
Poste émetteur : Salle de transmission



Tableau de contrôle général des transmissions.



FAÇADE



COUPE (STUDIOS)

LEGENDES POUR LES PLANS CI-CONTRE

SOUS-SOL

A: Prise d'air frais; B: Compresseur frigorifique Carrier; C: Pompe du puits sémisurgent ; D : Chambre de conditionnement de l'air ; E : Ventilateur principal ; F, G, H, I, J : Ventilateurs pour les cinq systèmes de distribution de l'air ; K : Chaudière de chauffage ; L : Pompes à eau; M: Filtre pour l'eau potable du service de la ville; N: Réservoir d'eau ; O : Puits à eau usée ; 5 : Ascenseur ; 12 : Cour de ventilation.

REZ-DE-CHAUSSEE

1: Entrée principale; 2: Entrée de service; 3: Hall public; 4: Bureau de renseignements; 5: Ascenseur; 6: Salle du Conseil; 7: Salle d'attente pour le public; 8: Intendent; 9: Salle d'attente des artistes; 10: Concierge; 11: Garde-robe; 12: Cour de ventilation; 13: Passage; 14: Hall de circulation intérieure et escalier desservant les studios de l'entresol et du premier étage; 15: Toilettes; 16: Cabinets d'habillement et maquillage des artistes; 17: Passage; 18; Vestibule du studio; 19: Contrôle du studio; 20: Studio C; 21: Salle de contrôle général; 22: Studio D; 23: Studio B; 24: Dépôt.

ENTRESOL

14: Vide du hall; 15: Toilette; 18: Vestibule du studio; 19: Contrôle du studio; 23: Vide du studio B; 25: Palier; 26: Passage; 27: Bureau; 28: Dépôt de partitions et disques; 29: Studio G; 30: Studio F; 31: Studio E; 32: Galerie d'observation sur studio B.

PREMIER ETAGE

5: Ascenseur; 12: Cours; 13: Passage; 15: Toilette; 18: Vestibule du studio; 19: Contrôle du studio; 24: Dépôt; 33: Palier; 34: Bureau; 35: Téléphone; 36: Salle d'attente; 37: Bureau du chef de propagande; 38: Sécrétariat; 39: Directeur artistique; 40: Salle d'audition; 41: Bureau; 42: Caisse; 43: Comptabilité; 44: Bureau; 45: Hall; 46: Studio A.

SECOND ETAGE

47: Palier; 48: Bureau de Presse; 49: Salle de projection; 50: Bureau; 51: Projecteur du micro-ciné; 52: Passage; 53: Bureau; 54: Dépôt; 55: Laboratoire photographique; 56: Salle de bain; 57: Hall; 58: Galeries d'observation sur studio A; 59: Grand orgue; 46: Vide du studio A.

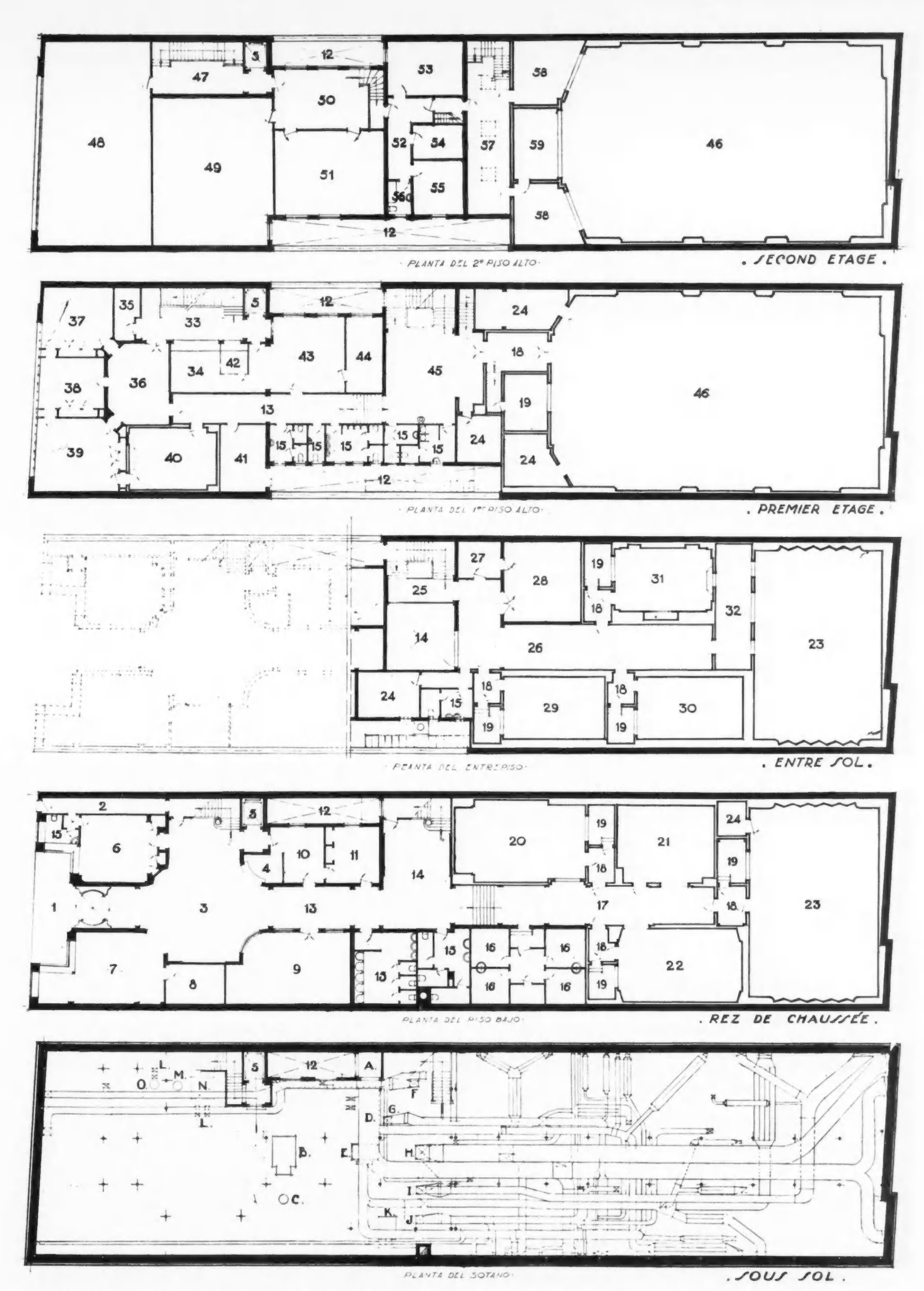


HALL



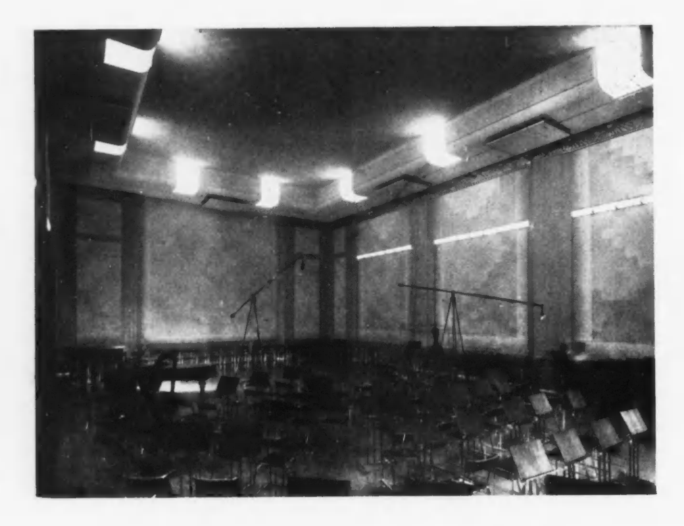


LE STUDIO D ET L'INTÉRIEUR D'UN STUDIO SPÉCIALEMENT DESTINÉ A L'ENREGISTREMENT DES « EFFETS » ACOUSTIQUES



STATION DE RADIODIFFUSION L R 1 « EL MUNDO » A BUENOS-AIRES : A G. SPANDRI, ARCHITECTE





Le Studio A

dans les vues de la Editorial Haynes qui voulait s'installer en évitant toutes les difficultés d'adaptations. On trouva en plein centre de la ville un terrain d'environ 1.000 mètres carrés. Les vieux bâtiments furent démolis pour permettre la construction du bâtiment projeté qui devait loger 7 studios, ses accessoires et les bureaux d'administration, et qui fut terminé en 9 mois.

L'emplacement en plein centre comportait certaines difficultés provenant en particulier des bruits du trafic très intense de la rue Maipu par laquelle circulent des tramways et des lignes d'omnibus. Ceci m'amena à loger dans la partie antérieure du terrain, tous les bureaux, salles d'attente, etc., et à réserver la partie postérieure, environ la moitié de la surface, aux différents studios, distribués en trois étages. Un sous-sol réservé aux installations mécaniques occupe toute la surface du terrain, mais la structure de l'édifice en béton armé, se trouve coupée entièrement au point où commence la zone des studios. Aucune conduite ou tuyauterie ne passe d'une zone à l'autre sans être coupée à cet endroit, seuls passent les câbles de l'installation électrique et du téléphone. De cette façon, on a pu éliminer complètement les vibrations provenant de la rue ou des installations mécaniques de l'édifice.

Dans la construction des studios mêmes, d'autres précautions furent prises pour empêcher, autant que possible, que les sons passent d'un studio à un autre ou que les bruits des couloirs pénètrent dans le studio. A cet effet, chaque studio comporte une construction en maçonnerie, entièrement isolée, au moyen de Celotex, de tout contact avec la structure et les murs du bâtiment proprement dit.

Des vestibules à doubles portes séparent chaque studio du passage ou de la cabine de contrôle. Les fenêtres sur contrôle ou passage sont fixes, composées de trois glaces d'épaisseur différente, montées sur feutre. Chaque studio est ainsi complètement enfermé et sa ventilation se trouve assurée par une installation de conditionnement d'air Carrier, placée en sous-sol.

L'acoustique des studios est un autre des problèmes à résoudre, et différent pour chaque cas particulier. D'abord chaque studio a des dimensions appropriées à sa destination particulière. Ensuite, la nature des sons qui y seront produits et que l'on veut transmettre, exige aussi certaines conditions de la période de résonance, pour appliquer sur les murs et plafonds des matériaux à différents coefficients d'absorption. De ces matériaux, il en existe en grand nombre sur le marché. Mon choix se porta sur les produits de la Celotex Company en tenant compte de ses caractéristiques propres et de la capacité du représentant local d'exécuter un travail satisfaisant dans les délais fixés. Le choix du matériel acoustique fait surgir d'autres problèmes qui ont trait maintenant à la décoration des locaux. Si simples que soient nos conceptions décoratives, il est tout de même des principes et des règles qu'on ne saurait négliger. Les studios sont des locaux de travail, mais d'une nature toute spéciale. L'esprit de l'artiste ne pourrait pas se manifester dans une ambiance qui choquerait ses sentiments. Ceci explique le soin porté à la décoration de chaque studio.

L'éclairage des studios doit être également soigné d'une façon spéciale. Il doit être assez intense pour éviter les lampes portatives, et contribuer en même temps à l'effet décoratif. Dans plusieurs studios on a eu recours à la lumière indirecte.

Il y a, en tout, sept studios, chacun avec sa cabine de contrôle et son vestibule. Le studio A mesure 24 m. de longueur, 14 m. 50 de largeur et 9 m. 50 de hauteur. Il est prévu pour grand orchestre de 150 exécutants. Deux loges situées dans un entresol permettent à un certain nombre de personnes de suivre le programme au moyen de haut-parleurs. Un grand orgue occupe une des extrémités du studio.

Le studio B mesure 14 m. 50 par 9 m. et 6 m. 20 de hauteur. Il est destiné à un orchestre de 40 exécutants, et dispose aussi d'une galerie d'observation. Les studios C et D, pour petits orchestres de 9-10 personnes, mesurant 9 m. par 5 m. 50 et 3 m. 80 de hauteur.

Le studio E est destiné aux conférences. Il est aménagé comme un bureau dans lequel le conférencier peut en toute aise parler comme s'il était chez lui. Il mesure 7 m. par 4 m. 50 et 3 m. de hauteur.

Les studios F et G, de mêmes dimensions que le précédent sont destinés: le premier, à des solistes, et le second aux « effets sonores ». Une salle de contrôle général, un archive à musique et à disques et quatre petites pièces pour les artistes se trouvent encore dans la « zone » des studios.

La partie sur rue comprend les salles d'attente pour le public et pour les artistes et les bureaux d'administration.

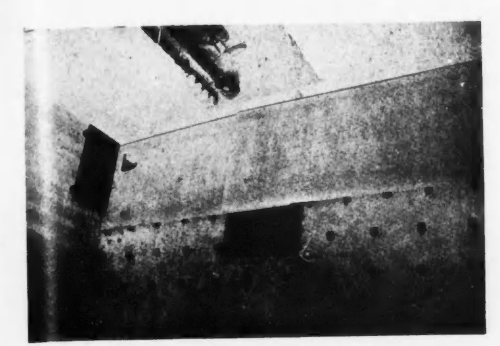
La façade est revêtue en Travertin des Andes et la partie métallique est en acier inoxydable.

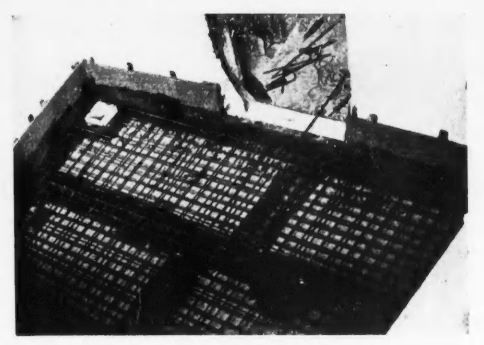
Les programmes sont transmis par six lignes téléphoniques spéciales au poste émetteur de San Fernando. Celui-ci comprend: un bâtiment pour loger les équipes de transmission en onde longue et en onde courte, un bâtiment pour habitation du chef de poste, un pylône radiateur de 160 m. de hauteur et trois antennes de 35 m. pour ondes courtes. La puissance du poste est de 50 kw. en onde longue et de 5 kw en onde courte.

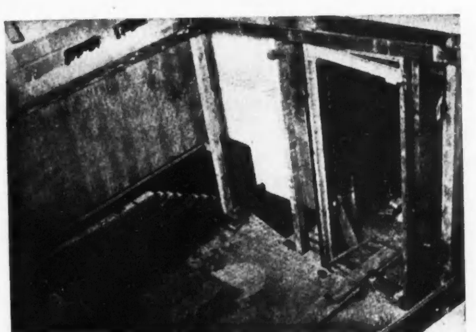


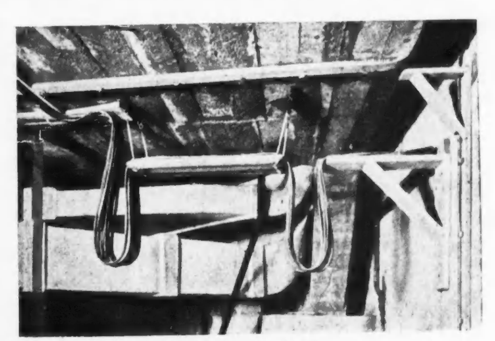


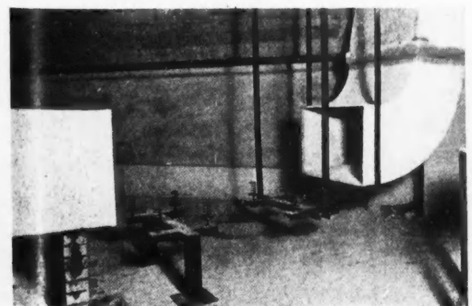
Les Studios B et C

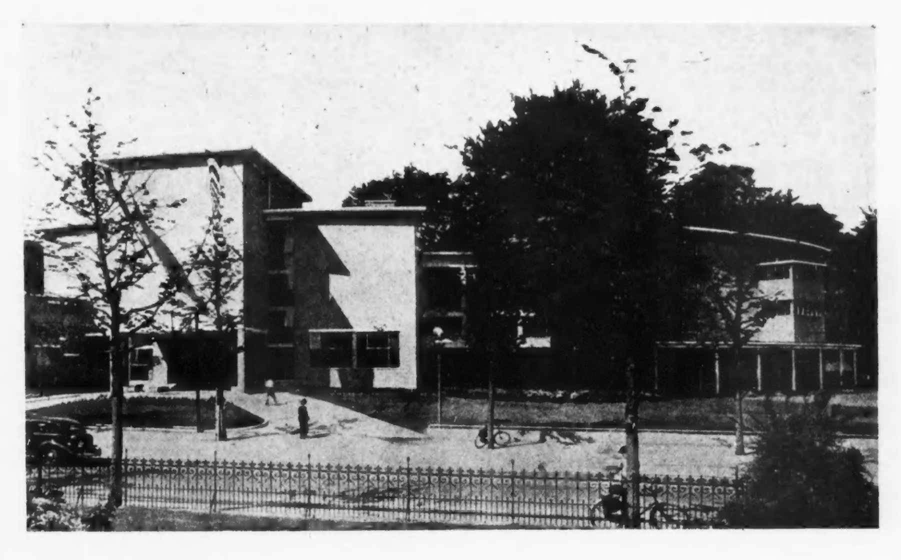

COFFRAGE DU DOUBLE PLANCHER


COULAGE DU DOUBLE PLANCHER


CONSTRUCTION DES DOUBLES CLOISONS


CANALISATIONS ELECTRIQUES

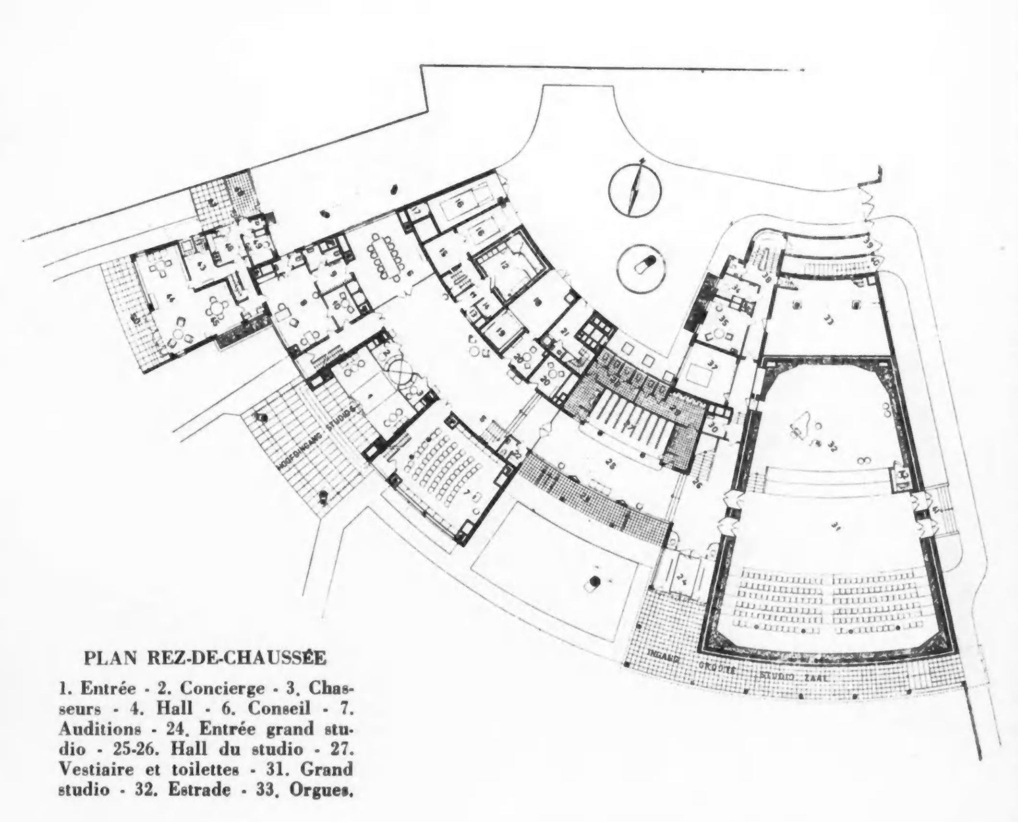

VENTILATION: DÉTAIL


Cl. « de 8 »

STUDIO A. V. R. O. A HILVERSUM (PAYS-BAS)

ARCHITECTES: MERKELBACH ET KARSTEN

Les studios A V R O de Hilversum sont parmi les plus intéressantes réalisations de la radiodiffusion. Les architectes étudieront avec intérêt le plan et les détails techniques particulièrement soignés. Quant à l'expression architecturale, elle est plus discutable. Malgré la complication des formes, l'édifice est, extérieurement, d'une aridité que l'on aurait pu facilement éviter. Voici un nouveau et frappant exemple de ce nouveau formalisme contre lequel nous nous élevons depuis longtemps.



PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE

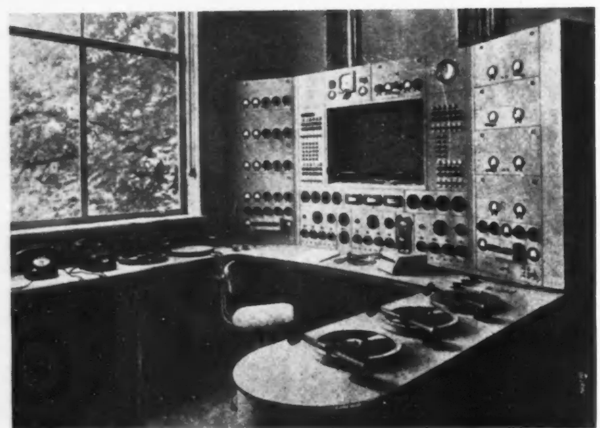
1. Entrée - 2. Concierge - 3. Chasseurs - 4. Hall - 6. Conseil - 7. Auditions - 24. Entrée grand studio - 25-26. Hall du studio - 27. Vestiaire et toilettes - 31. Grand studio - 32. Estrade - 33. Orgues.



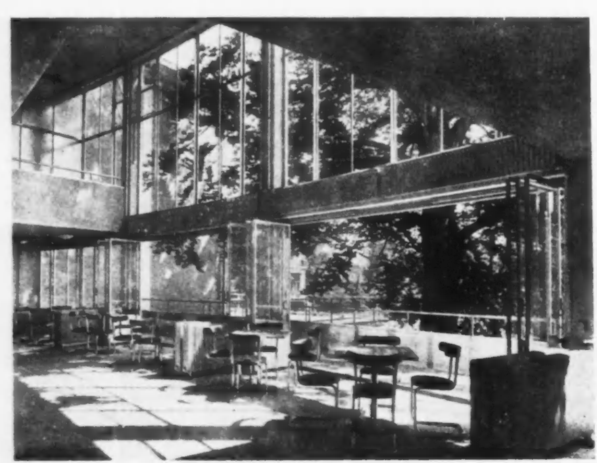
FAÇADE COTÉ STUDIO



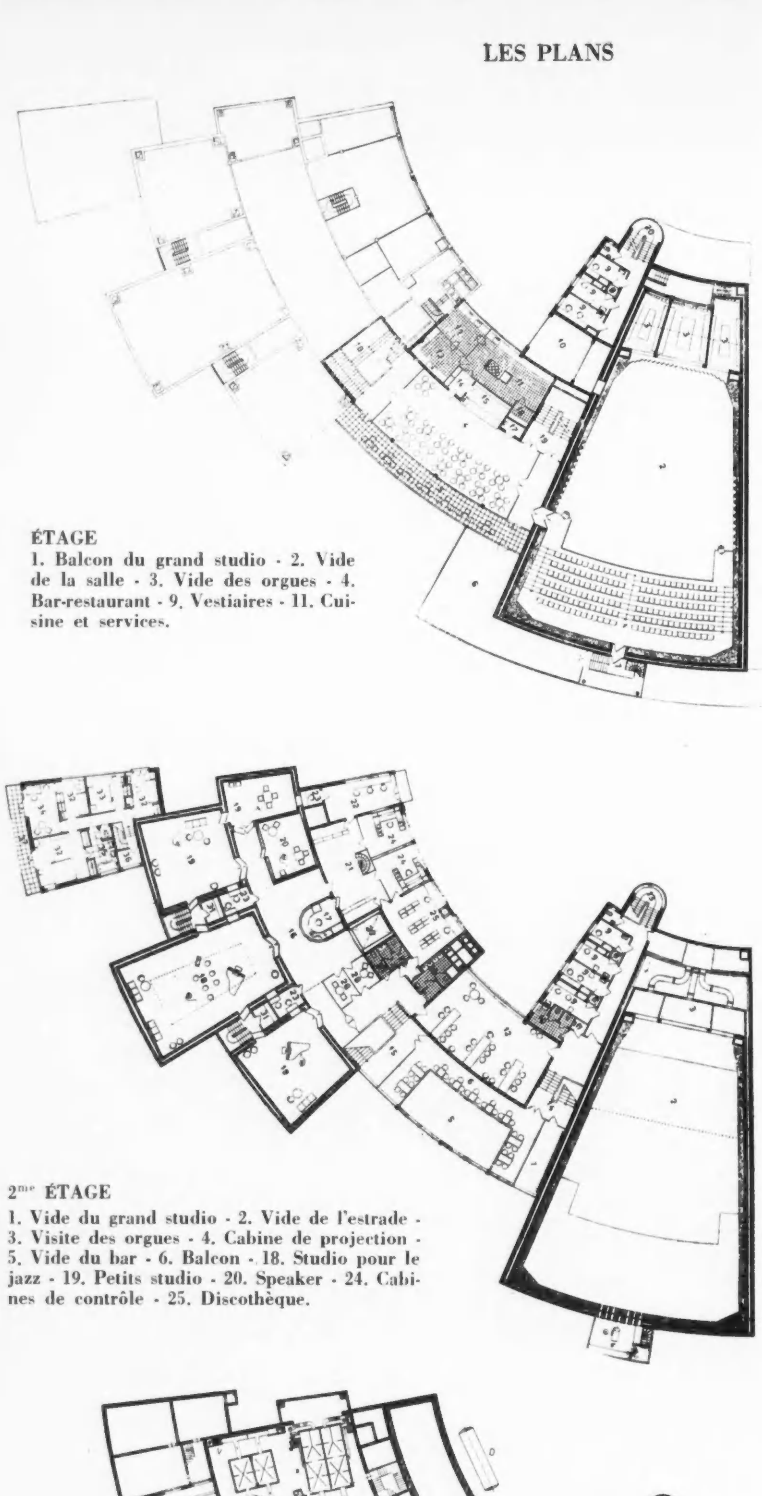
GRAND STUDIO



CABINE DE CONTROLE

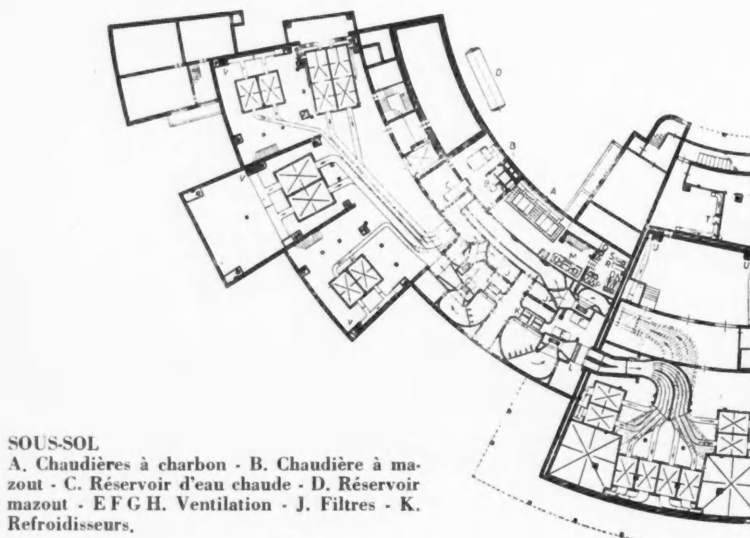


BAR ET TERRASSE

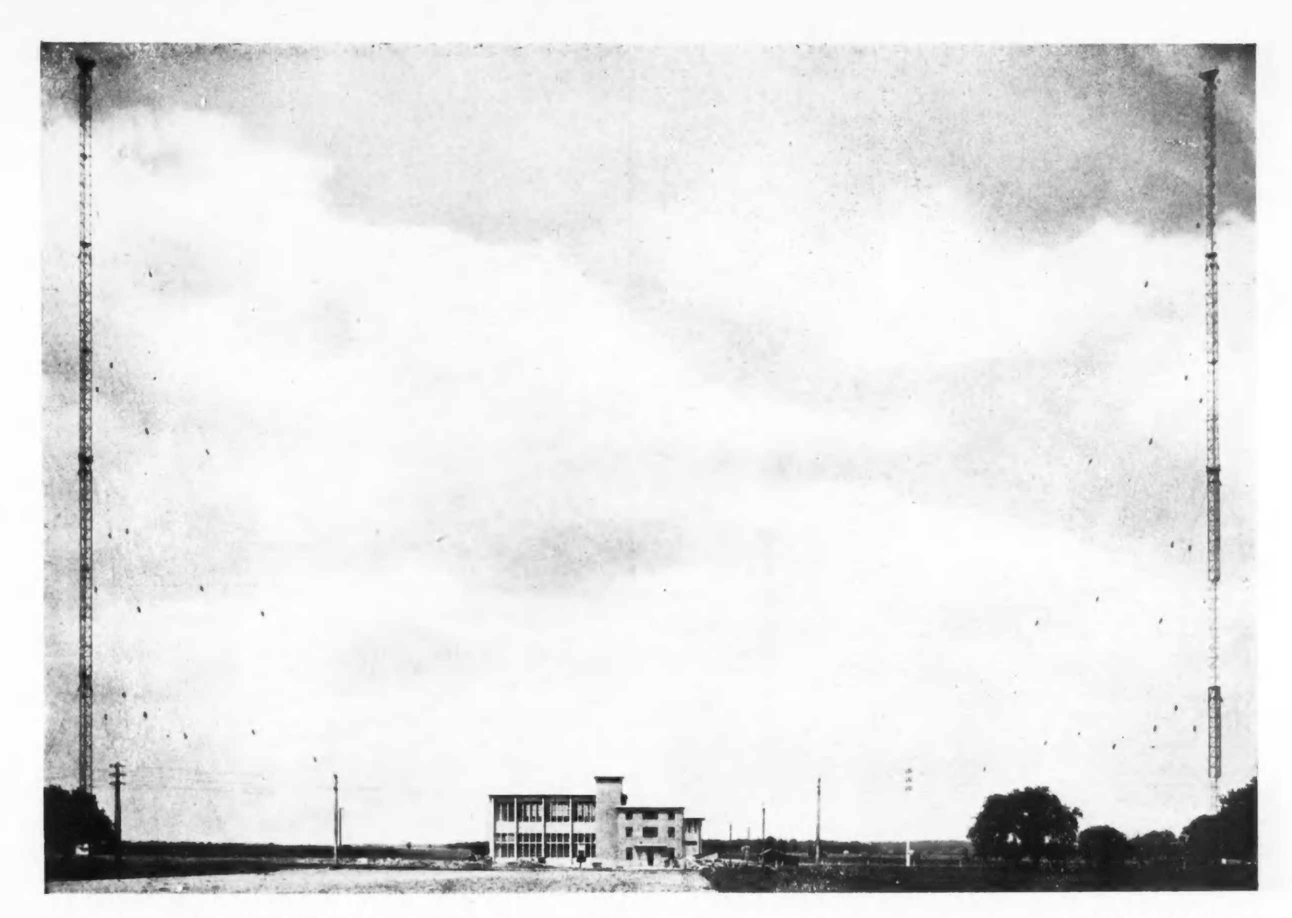


ÉTAGE
1. Balcon du grand studio - 2. Vide de la salle - 3. Vide des orgues - 4. Bar-restaurant - 9. Vestiaires - 11. Cuisine et services.

2me ÉTAGE
1. Vide du grand studio - 2. Vide de l'estrade - 3. Visite des orgues - 4. Cabine de projection - 5. Vide du bar - 6. Balcon - 18. Studio pour le jazz - 19. Petits studio - 20. Speaker - 24. Cabines de contrôle - 25. Discothèque.

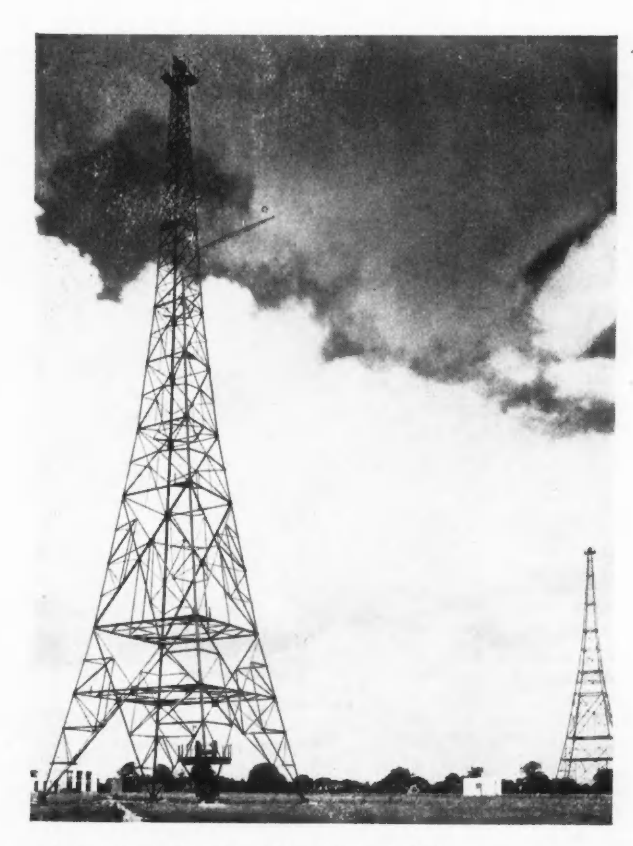


SOUS-SOL
A. Chaudières à charbon - B. Chaudière à mazout - C. Réservoir d'eau chaude - D. Réservoir mazout - E F G H. Ventilation - J. Filtres - K. Refroidisseurs.



PALAISEAU-VILLEBON (PARIS P. T. T.). DEUX PYLONES DE 220 METRES DU TYPE HAUBANNE A SECTION CONSTANTE

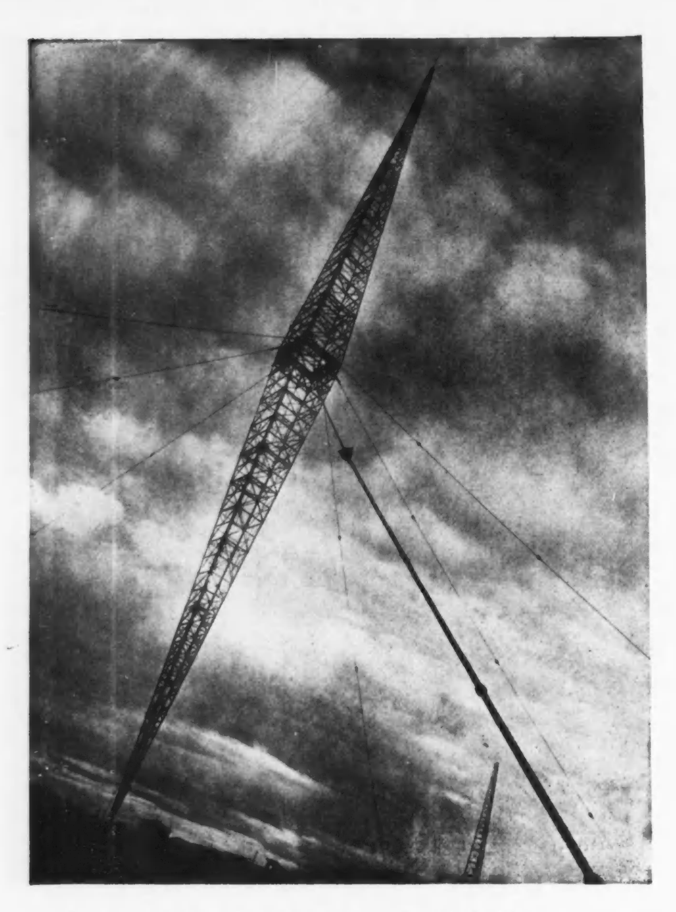
LES PYLONES



B.B.C.: STATION DE BROOKMAN'S PARK.



B.B.C. ANTENNE D'ALEXANDRA-PALACE.



Visitez-vous quelques stations de T. S. F. que vous êtes immédiatement frappé par la variété de forme des pylônes.

Tantôt ils vous rappellent l'inoubliable Tour Eiffel, tantôt ils ressemblent à de minces colonnes tenues par des câbles presque invisibles, tantôt ces colonnes s'évasent vers le centre pour s'effiler vers la pointe.

Un examen plus attentif permet cependant de voir que tous ces pylônes dérivent de deux types principaux.

1°. — Le type Tour;

2°. — Le type haubanné.

L'architecte qui conçoit une station complète de radio est souvent bridé par le radio-électricien qui veut déterminer la forme des pylônes en fonction du rayonnement désiré; cependant c'est à l'architecte et à lui seulement de choisir à quelle famille appartiendront les pylônes qui encadreront sa station.

Voyons donc rapidement quelles sont les qualités respectives de ces deux familles:

Les pylônes-tours ont l'avantage d'exiger une place très réduite à tel point que certaines stations américaines telles que Kansas City, ont placé au-dessus du bâtiment qui les abrite le pylône-tour qui enverra la haute fréquence « on the air ».

Si donc l'espace vous est compté, de toute nécessité, vous devez employer un pylône-tour. Il est à remarquer que ces pylônes, surtout quand ils sont hauts, exigent à leur base un encastrement parfait, ce qui conduit à de gros massifs de fondations. Si donc le terrain où est situé le poste projeté est inondable, ou bien présente un sol sans grande compacité, le type de pylône sera à rejeter.

Les pylônes haubannés ont, eux, au contraire, de multiples points d'appuis. Ils permettent donc le fractionnement des réactions. Ils seront utilisés quand le terrain sera mauvais. Par contre, pour leur installation, ils exigent un emplacement très étendu. Un pylône de 220 mètres de hauteur demande au minimum un terrain circulaire de 110 mètres de rayon.

Terminons enfin ce parallèle en signalant que l'ossature métallique des pylônes haubannés est, pour une même hauteur, moins lourde, donc moins chère que les pylônes-tours.

Il est d'ailleurs utile de préciser que toutes les nouvelles stations de Radiodiffusion du réseau d'Etat français ont été équipées par des pylônes haubanés dont la hauteur varie entre 120 et 220 mètres. La tendance actuelle est d'utiliser le pylône comme antenne, c'est-à-dire que le pylône est isolé à la base et le courant haute fréquence module est amené dans le pylône lui-même. Un tel pylône est appelé radiateur vertical. C'est ainsi que fonctionne le pylône de 120 mètres de Nice P. T. T., dont nous donnons une photo.

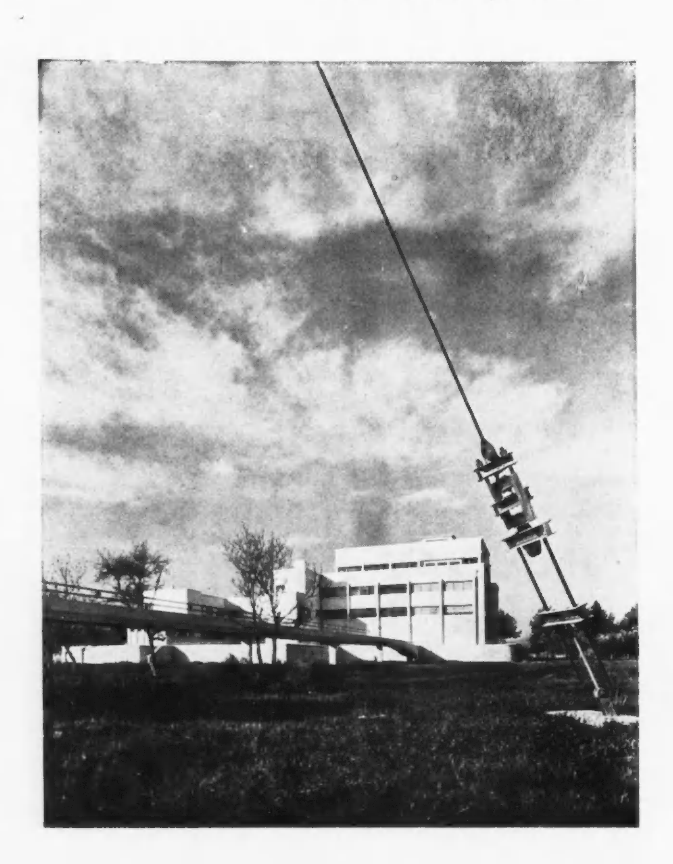
La base de ce pylône est une rotule en acier moulé qui repose sur des porcelaines de 20 cm. de hauteur, posées elles-mêmes sur un bloc de granit scellé sur la fondation de béton armé. Tout ce dispositif a pour but d'isoler complètement le pylône et d'éviter les fuites de courant. A la partie supérieure se trouve un hexagone métallique qui a pour but d'accorder la hauteur du pylône avec la longueur d'onde propre à la station.

Ajoutons que nous allons, dans quelques mois, voir construire au Poste de Radio-Strasbourg, un pylône de 202 mètres de hauteur du type haubanné et dont de nombreux exemplaires existent déjà aux Etats-Unis.

Nous donnons une photo de la structure, particulièrement élégante et de l'isolateur de base.

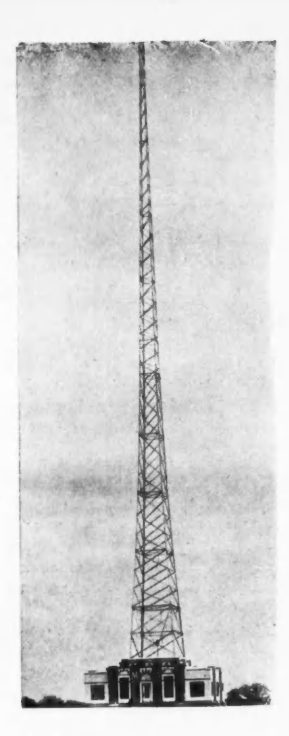
Le cadre de cette étude ne nous permet pas de traiter les divers cas d'espèces qui peuvent se poser à l'architecte, mais les quelques propriétés générales des deux familles de pylône que nous avons esquissées ci-dessus suffiront, pensons-nous, dans la majorité des cas, au maître de l'œuvre pour décider du type de pylône qui doit être adopté.

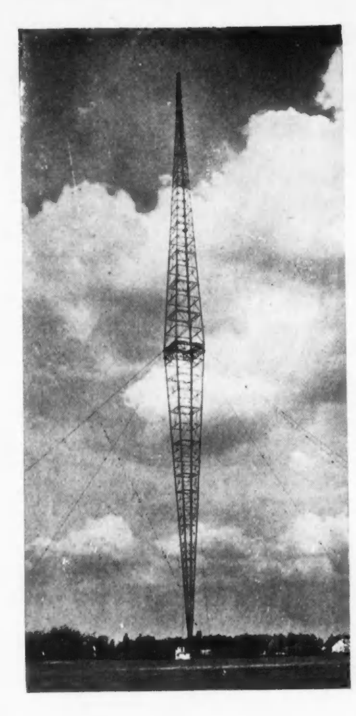
J.-B. DREYFUS.
Ingénieur des Arts et Manufactures

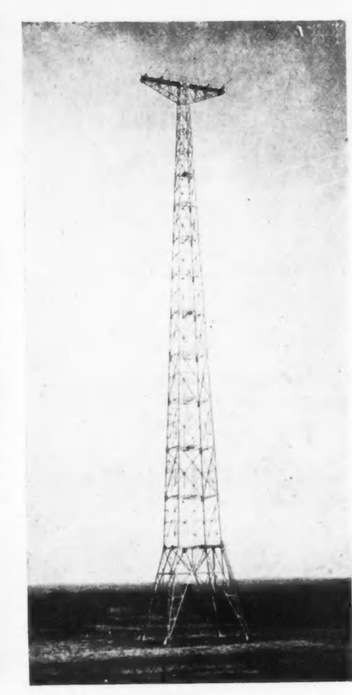


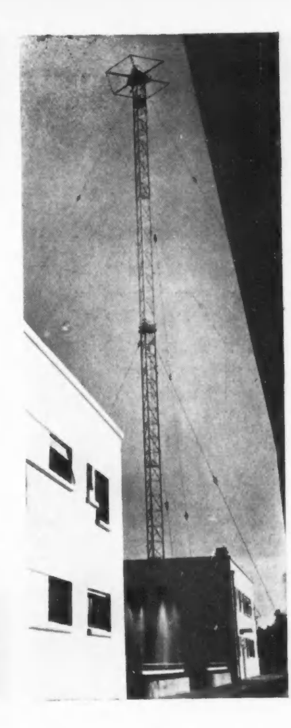
En haut : BUDAPEST

Ci-contre : NICE

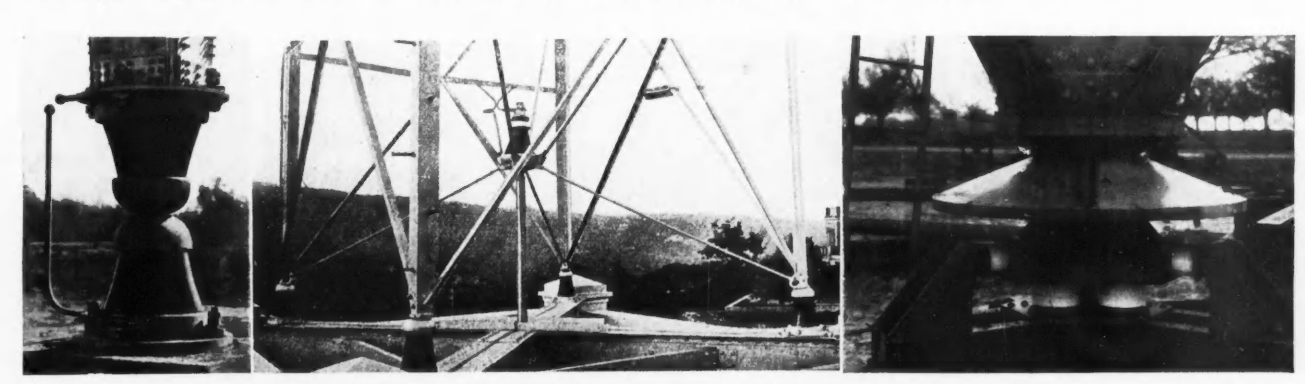








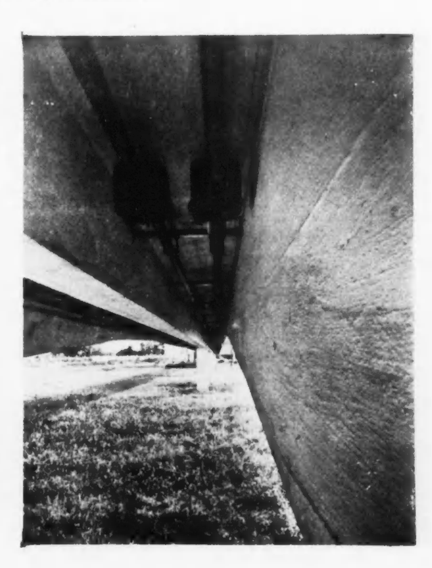
PYLONES. (De gauche à droite) : 1. Station de Kansas-City (Etats-Unis) K M B C avec pylône tour radiateur vertical posé sur le toit même du bâtiment d'émission qui sert de massif de fondation. — 2. Pylône de Budapest-Lakihegy (314 mètres), radiateur vertical, type haubanné. — 3. Pylône-tour de Severac (100 m.), destiné à la radiotélégraphie avec les navires en mer. — 4. Pylône de Nice (120 m.), radiateur vertical, type haubanné à section constante triangle équilatéral de 2 m. 80 de côté; haubans coupés d'isolateurs tous les 50 mètres. L'hexagone placé au sommet du pylône augmente fictivement la hauteur du pylône pour le faire travailler exactement en demi-onde.



De gauche à droite: Futur pylône de Strasbourg P. T. T. du type radiat eur vertical haubanné: isolateur de base — Pylône de Radio Napoli (10 kw.), pylône-tour, radiateur vertical: isolateurs de base — Détail des pylônes de Palaiseau-Villebon (Paris P. T. T.). Isolateurs de base avec rotule d'articulation et parapluie de protection des porcelaines.



Poste de Nice. Vue générale prise de la passerelle en béton armé reliant la station au pylône. Cette passerelle supporte les feeders alimentant le pylône (voir ci-contre).



Vue des feeders accrochés sous la passerelle en béton armé (Poste de Nice). Cette disposition a été rendue nécessaire, le terrain étant inondable. Ainsi il est toujours possible de surveiller ces feeders.



Vue du feeder de Marseille P.T.T. (Les feeders ont pour but de transmettre la puissance haute fréquence du poste à l'antenne).

RÉGLEMENTATION DU TITRE ET DE L'EXERCICE DE LA PROFESSION D'ARCHITECTE

Nous avons déjà, à plusieurs reprises, entretenu nos lecteurs de cette épineuse question. Nous avons exprimé la conviction que la « Réglementation du Titre » était indissolublement liée à la réorganisation de l'enseignement de l'Architecture ou plus exactement au problème de la formation des architectes et à une nouvelle organisation de notre corporation. Partant de ce principe, nous avons commencé à étudier l'enseignement de l'architecture tel qu'il est actuellement pratiqué en France (1). Nous nous proposons de revenir très prochainement sur ce sujet.

Mais, entre temps, la « réglementation » législative de la profession fait son chemin. Voici deux nouveaux projets de loi, de la plus haute importance, cette fois-ci. L'un qui émane d'un groupe de députés (le regretté P. Vaillant-Couturier, et MM. Berlioz, Cogniot, Capron, Nicod, Brout, Beneson et Lévy), constitue un véritable statut de la profession d'architecte; il représente en cela un progrès sensible par rapport aux textes très superficiels proposés jusqu'à présent. L'autre emprunte un intérêt capital du fait d'être présenté par la Confédération des Travailleurs Intellectuels, où toutes les Sociétés d'architectes sont représentées.

Nous allons analyser ces deux textes, dans leurs parties essentielles.

TEXTE VAILLANT-COUTURIER

Article Premier. — Est Architecte celui qui compose et établit les plans des édifices, choisit les matériaux, ordonne la conduite du bâtiment, assigne à chacun sa partie, et règle les dépenses.

Art. 2. — Nul ne peut exercer la profession d'Architecte s'il n'a subi avec succès la suite d'examens que comportent les études des Facultés d'Architecture.

Ces Facultés seront composées:

a) d'écoles préparatoires;

b) d'écoles supérieures et d'un Institut d'études techniques unique;

Sont admises à l'Enseignement supérieur de l'Architecture:

a) l'Ecole Nationale Supérieure des Beaux-Arts;

b) l'Ecole Nationale Supérieure des Arts Décoratifs;

c) l'Ecole Spéciale d'Architecture.

D'autres écoles pourront être admises à l'enseignement sous la reconnaissance et le contrôle de l'Etat.

Un règlement d'Administration Publique déterminera les conditions d'organisation et le programme des études des Facultés, la création et l'organisation des Ecoles préparatoires et de l'Institut d'études techniques, les réformes nécessaires aux Ecoles supérieures existantes, ainsi que les conditions de maintien de l'enseignement actuel pour les élèves en cours d'études à l'ouverture des Facultés.

Art. 3. — L'enseignement de l'Architecture dans les formes prévues à l'article 2 sera gratuit.

Art. 4. — A partir de la promulgation de la présente loi, la qualification d'Architecte sera accordée à la suite d'un examen d'Etat dont les épreuves auront lieu tous les six mois jusqu'à l'ouverture des Facultés prévues à l'Article 2.

Sera dispensée de cet examen toute personne qui, dans l'année suivant la promulgation de la présente loi, présentera des références suffisantes et pourra justifier d'une formation technique et pratique devant une commission éliminatoire.

Seront qualifiés d'office les diplômés des Ecoles d'enseignement supérieur, nommément désignées à l'Article 2, jusqu'à la date d'ouverture des Facultés.

Seront également qualifiés d'office tous les élèves des Ecoles Supérieures susdites, en cours d'études à la date d'ouverture des Facultés, qui termineront ces études et obtiendront le diplôme actuellement décerné par ces Ecoles.

Un règlement d'Administration publique déterminera:

a) les conditions devant être remplies et la nature des épreuves de l'examen d'Etat devant être subies par les candidats au titre d'Architecte.

b) les règles relatives à la composition du Jury et de la Commission éliminatoire, et au choix de leurs membres.

Art. 5. — La profession d'Architecte est une profession non commerciale et ne peut être exercée d'une manière commerciale.

L'Architecte est le mandataire de celui qui fait appel à ses services et il agit en vertu des pouvoirs qui doivent lui être délégués par acte authentique ou sous-seing privé.

Art. 6. — Il est interdit, parallèlement à la profession d'architecte et même accidentellement, d'exercer la profession d'entrepreneur, d'industriel, de fournisseur de matériaux, toute activité rétribuée par des remises et commissions, de gérer ou d'administrer des sociétés commerciales, d'exploiter commercialement des brevets, sauf par cession de licences.

Art. 7. — Les dispositions de l'article 6 ne s'appliquent pas à la production des œuvres littéraires et scientifiques, ni à la pratique de l'enseignement.

Art. 8. — Il est interdit d'exercer sous un pseudonyme, ou sous une raison sociale, ou sous un nom de fantaisie. Les sociétés ou associations en vue de l'exercice de la profession sont interdites entre personnes qualifiées, ayant qualité pour exercer, et personnes non qualifiées.

Art. 9. — Entre personnes qualifiées, ayant qualité pour exercer la profession d'architecte, seule est permise la Société de personnes à parts égales. Les Sociétés à commandites simple ou par action, les Sociétés à responsabilité limitée, les Sociétés Anonymes, les Sociétés commerciales par intérêts ou par actions, sont interdites.

Art. 10. — Les honoraires dûs à l'architecte seront gradués en raison de l'importance, de la nature des travaux et de la situation des lieux où ils sont exécutés, et fixés par une convention avec le client.

Ils ne pourront en aucun cas être inférieurs à la tarification fixée par l'avis du Conseil Général des Bâtiments civils du 3 Mai 1926.

Art. 11. — Dans l'exercice de sa profession, l'architecte est rémunéré, sauf exception prévue à l'article 15, par son client et son client seul, à l'exception de toute autre rémunération provenant d'entrepreneurs, fournisseurs, vendeurs ou acheteurs de terrains ou de propriétés bâties ou toute personne ayant contracté ou pouvant contracter avec son client à l'occasion de ses travaux ou de l'exercice de son art.

Art. 12. — *Organisation et contrôle de la construction.* — La Construction de tous bâtiments ou édifices pour le compte de l'Etat, des collectivités et des établissements publics ou particuliers, quels que soient leur lieu et leur destination, en bordure ou non des voies publiques, est soumise à l'autorisation de bâtir.

Art. 13. — La réparation, la modification et la transformation des bâtiments et édifices appartenant aux collectivités ou aux particuliers, quels que soient leur emplacement et leur destination, sont soumises à l'autorisation de bâtir. Sont exemptés de l'autorisation de bâtir les travaux dits d'entretien nécessaires à la conservation en bon état des bâtiments et édifices collectifs ou privés, dans la mesure où ils n'intéressent pas le gros œuvre, la salubrité ou les conditions d'habitabilité.

Art. 14. — L'autorisation de bâtir est délivrée aux Architectes mandataires des collectivités ou des particuliers désirant construire ou réparer.

Art. 15. — Les personnes désirant faire construire pour leur usage personnel et constant d'habitation, une construction dont le montant total est inférieur à 50.000 francs seront exonérées du paiement des honoraires d'architectes:

a) en totalité pour la construction inférieure à 25.000 francs;

b) de 50 % pour la partie comprise entre 25.000 et 50.000 francs.

Par suite des dispositions de cet article, les honoraires dûs aux Architectes seront payés par une caisse de compensation départementale alimentée par un droit perçu sur chaque autorisation de construire. Ce droit proportionnel et comportant des exonérations à la base sera fixé par règlement d'administration publique.

Les fonctions d'experts ou d'arbitres près les tribunaux judiciaires et administratifs sont réservées aux architectes dans tout ce qui est du domaine de leur compétence. Tout architecte est réputé expert dans sa partie et dispensé de prêter serment.

Art. 16. — Les architectes fonctionnaires n'ont pas le droit de bâtir ou de remplir des fonctions judiciaires visées à l'article précédent, pendant la durée de leurs fonctions, ni après leur mise à la retraite.

Art. 19. — Sont réservés aux architectes les travaux de construction visés aux articles 12 et 13 et soumis à l'autorisation de bâtir, les fonctions judiciaires définies à l'article 15.

La qualité d'architecte n'est pas obligatoire pour les travaux dits d'entretien tels qu'ils sont définis à l'article 13, les travaux de décoration et d'ameublement intérieurs, les travaux relevant de la pratique de l'ingénieur, tels qu'installation de machines à l'intérieur des usines, dans la limite où les dits travaux ne sont pas soumis à l'autorisation de bâtir.

Ne relèvent pas de la profession d'architecte les travaux publics des voies et communications.

TEXTE DE LA C. T. I.

Article Premier. — Nul ne peut porter le titre et exercer la profession d'Architecte:

1°. — S'il n'est citoyen français, jouissant de ses droits civils;

2°. — S'il n'a suivi l'enseignement et subi avec succès les examens au concours d'entrée et de sortie d'une Ecole Publique ou reconnue par l'Etat et qui est ou sera autorisée à enseigner spécialement l'Architecture, en conformité des programmes d'études approuvés par l'Etat.

(1) *Voir A. A. N° 2 (février 1937).*

3°. — S'il ne justifie pas de deux années de pratique professionnelle contrôlée.

4°. — S'il pratique l'exercice d'une profession commerciale dont l'activité relève de l'industrie, de l'entreprise ou de l'aménagement du bâtiment.

ART. 2. — A titre transitoire:

a) pendant les deux années consécutives qui commenceront à courir le jour de la promulgation de la presente loi, tout citoyen satisfaisant aux conditions de l'article premier (sauf celles du paragraphe 2) pourra, sur sa demande, obtenir le titre ainsi que le droit d'exercer la profession d'architecte, sous réserve de faire la preuve qu'il a été inscrit comme tel au registre des Patentes, pendant au moins cinq années consécutives.

b) passé ce délai, et jusqu'à l'achèvement d'une période qui ne saurait dépasser de plus de cinq années la mise en application des dispositions générales relatives à la réorganisation de l'Enseignement de l'Architecture en France, la délivrance du titre, ainsi que le droit d'exercer la profession d'architecte, ne pourront être obtenus que par tout citoyen qui, satisfaisant aux conditions précitées, aura subi avec succès les épreuves d'un examen d'Etat, dont le niveau ne saurait être inférieur au programme de sortie des Ecoles publiques ou privées reconnues par l'Etat.

c) sont dispensés de cette demande et de cet examen les Diplômés des dites Ecoles.

ART. 3. — Après un délai de six mois, suivant la promulgation de la présente loi, ne pourront être édifiées sans le concours professionnel d'une personne physique investie du titre d'Architecte et patentée, aucune construction:

a) visés par les règlements d'Hygiène et d'Urbanisme en vigueur;
b) financés ou subventionnés par les fonds publics;
c) intéressant l'esthétique des Villes ou agglomérations des sites ou paysages.

Ce concours de l'Architecte sera également obligatoire pour toutes missions judiciaires, ou fonction administrative relevant de la profession, telle qu'elle est définie à l'article premier ci-dessus.

ART. 4. — Il est interdit aux fonctionnaires et agents de l'Etat, des Départements, des Communes et des Etablissement publics, de faire acte d'architecte, en dehors de leurs fonctions, s'ils ne remplissent pas les conditions prévues à l'article 1.

ART. 6. — Un règlement d'Administration Publique, pris après consultation des groupements Professionnels d'Architectes, devra intervenir dans les six mois qui suivront la promulgation de la présente loi.

En plus des diverses modalités de son application, il déterminera;

a) les conditions dans lesquelles le concours professionnel de l'Architecte devra être assuré, à l'égard des intéressés, qui ne pourraient en assurer complètement les frais.

b) la liste des Ecoles autorisées, et en tenant compte de tous les droits acquis, les titres et diplômes délivrés par elles.

c) les conditions que les Diplômés des Ecoles d'Ingénieurs doivent remplir pour accéder à la profession.

d) le nombre et la nature des épreuves de l'Examen d'Etat, prévu à l'article 2, paragraphe *b*, ainsi que la composition de son Jury.

e) l'organisation de la Commission qui, dans le délai maximum d'une année, devra fixer les éléments de la réorganisation de l'enseignement de l'Architecture en France, visée à l'article 2, paragraphe *b*, et dont la composition devra comprendre, pour moitié, les représentants des groupements professionnels, y compris ceux des grandes Masses.

***

Le texte de la C. T. I., ou plutôt, les *principes* adoptés par les Sociétés adhérentes à la C. T. I., constituent un compromis, le résultat de concessions mutuelles, un ensemble de dispositions qui, en somme gênent le moins possible les intérêts multiples, divers et contradictoires de ceux qui exercent actuellement la profession d'architecte. Il présente en somme l'avantage et l'inconvénient de *rallier* l'unanimité des suffrages.

Le texte du groupe Vaillant-Couturier a le grand mérite d'établir le milieu, ainsi que nous le préconisons, entre la « réglementation du titre », la réforme — indispensable — de l'enseignement de l'architecture et l'organisation de la profession. Mais s'il contient des dispositions excellentes, il ne peut être considéré que comme une indication, une ébauche. On peut, et on doit, à notre avis, aller plus loin.

(à suivre) Pierre VAGO.

INFORMATIONS

Vme EXPOSITION DE L'HABITATION

SALON DES ARTS MENAGERS

GRAND PALAIS, 27 JANVIER - 13 FEVRIER 1938

Pour la cinquième fois, l'Exposition de l'Habitation organisée en collaboration par le Salon des Arts Ménagers et la Revue « l'Architecture d'Aujourd'hui », tient ses assises au Grand Palais.

C'est à nouveau en sous-sol que se placent les différentes sections de l'Exposition. L'aménagement très ingénieux dû à M. Pierre Vago, architecte de l'ensemble, a rendu ce sous-sol particulièrement accueillant.

Voici le programme adopté cette année:

HABITATION COLLECTIVE.

Le problème des collectivités est un de ceux qui intéressent le plus les architectes et le public, puisque l'activité de la construction se porte surtout dans ce domaine.

Cette section recevra la visite de près de 2.000 Economes venus à Paris à l'occasion des « Journées des Economes » organisées par le Ministère de l'Education Nationale et le Ministère de la Santé Publique.

A l'intention de ces spécialistes dont la mission est de rechercher principalement toutes les inventions et tous les perfectionnements susceptibles d'améliorer le sort des personnes dont ils assurent l'existence quotidienne, vont être présentés tout d'abord dans un ensemble collectif (Section des Economes) puis par des exposants divers, les matières et le matériel les plus nouveaux, ou les plus appropriés dans leurs applications les plus inédites.

Le Comité de Propagande pour le Caoutchouc a recherché parmi les innombrables fabrications souvent trop peu connues du Caoutchouc, celles susceptibles d'intéresser les grandes administrations, les Hôpitaux, les groupes scolaires, etc...

L'HABITATION FAMILIALE.

Celle-ci est présentée en particulier dans une galerie, dite «des Matériaux» où, sur un thème, celui de l'aménagement d'un coin de salle à manger, sont réalisés une dizaine d'ensembles, chacun mettant en œuvre un matériau différent: (verre, caoutchouc, matières plastiques, aluminium, tissus et tapis, amiante-ciment, émail, céramique, revêtement Désagnat, le bois, le rotin, etc.)

Les architectes et décorateurs appelés à présenter ces ensembles sont, pour la plupart, des jeunes artistes ayant déjà fait leurs preuves: MM. Adnet, Barret, Blumenthal, Camelot, Drouin, Herbé, Hermant, Max Ingrand, Paule Marrot, Persitz, Vago, etc.

ARCHITECTURE:

Comme chaque année, l'« Architecture d'Aujourd'hui » a organisé avec la collaboration du Salon des Arts Ménagers un concours pour la création d'une Cité d'Habitation Ouvrière sur un terrain existant appartenant à l'Office Public d'H.B.M. du département de la Seine. 20 projets ont été présentés; 10 primes ont été allouées et les projets primés sont présentés dans le cadre de l'Exposition.

Parmi les réalisations originales de l'Exposition Internationale de Paris 1937, le public avait particulièrement apprécié le Pavillon de Verre édifié par M. René Coulon, architecte en collaboration avec M. Adnet, décorateur; ce meme architecte présente à l'Exposition de l'Habitation une maison de verre qui intéressera très vivement les visiteurs.

TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

Il faut signaler la section de l'ISOLATION ACOUSTIQUE organisée en vue de montrer les possibilités actuelles de la technique de la lutte contre le bruit et les vibrations.

En dehors des stands prévus pour les industries où ceux-ci peuvent donner des indications particulières à leurs matériaux acoustiques, la présentation comporte 4 cabines construites de façon particulière, d'épaisseurs variables, rappelant par leurs dimensions les cabines téléphoniques. Dans chaque cabine est placé un haut-parleur.

Cette démonstration a été conçue et présentée par l'architecte André Hermant et réalisée au point de vue technique par M. Fleurent, ingénieur-acousticien.

CLUB DES LOISIRS

Il convient également d'attirer l'attention sur l'initiative très actuelle de Mme Klotz, chargée de présenter un club des Loisirs.

Nous reviendrons d'ailleurs beaucoup plus longuement dans notre prochain numéro sur cette manifestation et nous sommes persuadés que tous les visiteurs du Salon des Arts Ménagers tiendront à se rendre à l'Exposition de l'Habitation où sur des thèmes inédits, il leur sera montré le rôle des matériaux et des procédés nouveaux dans la vie moderne.

Nous nous ferons un plaisir d'adresser à tous nos abonnés une invitation pour le vernissage qui aura lieu le 28 janvier.

CONFERENCE

L'EVOLUTION DE L'ARCHITECTURE ALLEMANDE

L'architecte Schmitthenner, professeur à l'Ecole Polytechnique de Stuttgart, a tenu récemment une conférence sur l'architecture à l'Office Universitaire Allemand de Paris; en voici quelques extraits:

L'architecture allemande... ne forme qu'un chapitre d'un sujet plus vaste — ou, si vous voulez, un thème musical distinct d'une grande symphonie — à savoir : de l'architecture occidentale qui, elle-même, rentre dans l'architecture de tous les temps et de tous les pays. Or, partout et toujours, l'architecture est le miroir le plus fidèle des civilisations ; car elle témoigne de l'aptitude à transposer les nécessités grossières de la vie, à ennoblir l'existence.

Tout en nous bornant à montrer le chemin parcouru jusqu'à l'heure présente (l'avenir étant fait d'espérances et de promesses), nous pourrons conjecturer l'évolution future, puisque, toujours, la force

et l'harmonie du progrès et la vigueur confiante des idées assurent l'élévation ; de meme que l'epuisement, le découragement et la satieté entrainent toujours le déclin.

Il ne s'agit pas de comparer l'architecture allemande avec celle des grandes nations voisines ; mais, chemin faisant, vous constaterez, non seulement que les fondements de toute architecture sont partout les memes, mais encore qu'en notre siècle, siècle de la technique, les rapprochements s'imposent de plus en plus nombreux ; le problème se présente, en effet, comme un problème de culture européenne.

L'histoire de l'art a donné aux étapes de l'évolution architecturale des noms universellement admis, ce qui nous permet de parler, sans crainte des malentendus, du style de l'antiquite, du Moyen-âge et de la Renaissance, du style baroque et du style néoclassique. Or, le classicisme ferme partout la liste des styles nettement définis ; plus tard, les lignes se confondent et s'embrouillent, soit qu'il nous manque le recul nécessaire pour les démêler, soit que le siècle de la technique ne possède, effectivement, aucun style architectural.

Le style, c'est l'attitude mentale d'une époque, écrite dans la pierre par l'architecture.

L'histoire a beaucoup perdu de son crédit, de nos jours ; cependant, l'interprétation historique de l'architecture (dans ses œuvres encore visibles) est, relativement la plus sûre, puisqu'elle empêche d'escamoter ou de fausser les documents, en faveur d'une thèse.

Tout édifice est une page d'histoire pétrifiée ; l'œuvre contemporaine, tout comme celle du passé, exprime une mentalité précise, quand même l'architecture ne serait plus, comme autrefois, le miroir par excellence de la culture.

Qu'est-ce, en fin de compte, que l'architecture ? « Nécessité est mère d'industrie » dit-on. De temps immémorial, l'homme s'est vu obligé à se protéger, par de primitives constructions, contre les puissances hostiles de la nature. La nécessité est donc — et sera à tout jamais — l'origine de tout travail constructeur ; mais ce n'est qu'en s'élevant au-dessus du besoin vulgaire que la construction devient architecture.

L'homme ne devient homme dans toute la force du terme que quand sa vie et sa sécurité sont établies. — C'est alors que sa conscience crée des symboles dont il orne ses outils, sa cabane, sa maison. Il médite sur le sens de la vie, sur ses rapports avec la divinité. Par sa force créatrice, il se rapproche de Dieu. Sa conception de Dieu — principe immortel — détermine son culte, et de son culte dépend sa culture.

L'architecture, en tant que première manifestation et vigoureuse expression de la volonté civilisatrice, est donc le principe et la mère des arts.

Qu'est-ce, dans l'espèce, que l'architecture allemande ? L'ensemble de toutes les constructions issues du sol allemand, créées par des hommes de race et de langue allemande. Plus elles s'élèvent au-dessus des nécessités vulgaires, plus le niveau de l'architecture se hausse. Cela est vrai pour toutes les phases de notre développement architectural, pour les plus récentes comme pour les autres. Et si l'on parle d'architecture allemande, il faudra tenir compte aussi de ses dernières manifestations et les soumettre au critérium général : fontelles preuve de notre aptitude à sublimer les nécessités brutales et à transformer la vulgarité de la vie ?

L'architecture est l'art qui regarde tout le monde, le plus public des arts et celui dont tout le monde est responsable à sa manière. Il n'est pas admissible qu'on taxe, arbitrairement, de non-allemandes des œuvres nées du sol et du sang allemands.

Il est plus malaisé d'appliquer ce critérium aux œuvres du passé ; notre jugement et nos connaissances nous aideront à faire le tri entre l'art et le non-art, le bon et le mauvais ; et si quelque œuvre nous touche plus profondément, nous la qualifierons d'allemande.

On a souvent discuté la légitimité de ce terme : l'architecture allemande, alléguant l'origine étrangère des styles essentiels (Rome nous a donné la basilique ; la France est le berceau de l'art gothique et ainsi de suite). Ce serait s'en tenir à des caractères extérieurs. L'art gothique, par exemple, ne se définit pas tout bonnement par l'ogive. Il change, pour ainsi dire, d'âme en passant d'un pays à l'autre. La cathédrale de Chartres n'est possible qu'en France, de même que le « Ministor » de Fribourg n'est possible qu'en Allemagne ; et ces deux chefs-d'œuvre de beauté ineffable et vraiment divine sont profondément enracinés chacun dans son pays natal.

Les grandes idées maîtresses du monde gothique ont pu agir « internationos » elles ont puisé substance et forme au sein maternel de la nation.

Maçons et sculpteurs allaient de France en Allemagne, d'Allemagne en France, et c'est à cet échange que l'architecture occidentale doit ses merveilles.

A bien des égards, notre apprentissage est à refaire. L'architecture découle du métier qu'on a presque entièrement oublié. Métier n'est pas encore architecture, mais l'architecture est ouvrage d'artisan porté à sa dernière perfection.

On recommencera à enseigner et à apprendre la belle simplicité, qui est toujours grandeur, et la notion de la vraie grandeur qui réside dans la mesure et non dans la masse.

Je voudrais illustrer par une parabole les visées de l'éducation nouvelle de la jeunesse. Dans un chantier, trois maçons taillaient chacun sa pierre. Interrogés tous trois sur leur travail, le premier dit : « Je gagne mon pain. » — Le second : « Je taille une pierre ». — Le troisième : « Je travaille à la construction d'une cathédrale ». Le troisième est l'aristocrate du travail et les jeunes architectes d'aujourd'hui seront ses frères.

Notre confiance repose sur la jeunesse ; c'est à elle qu'appartiennent l'espoir et l'avenir.

Si je crois fermement que la jeunesse allemande suivra la bonne route, j'en souhaite autant pour la jeunesse française.

L'émulation généreuse de ces deux jeunesses, conscientes chacune de son héritage national, assurera le renouveau culturel du monde occidental.

CONCOURS

POUR L'EMPLOI D'ARCHITECTES EN CHEF DES MONUMENTS HISTORIQUES

Un concours pour 10 places d'architectes en chef des Monuments historiques est ouvert à la Direction Générale des Beaux-Arts, à Paris.

Peuvent y prendre part les architectes français du sexe masculin, âgés de 28 ans au moins et de 45 ans au plus au 1er Janvier 1938.

Les inscriptions seront reçues entre le 9 et le 13 Mai prochain à l'Ecole Nationale des Beaux-Arts, Quai Malaquais, N° 17, à Paris.

Tous renseignements sur les conditions exigées et les pièces à fournir seront donnés à la Direction Générale des Beaux-Arts, 3, rue de Valois à Paris.

POUR L'EMPLOI D'ARCHITECTE DES MONUMENTS HISTORIQUES

Un examen probatoire aura lieu à la Direction des Beaux-Arts, pour une place d'architecte des Monuments Historiques dans les départements de l'Hérault et du Loiret.

Peuvent prendre part à cet examen, les architectes français âgés de 28 ans au moins et de 40 ans au plus, au 1er Janvier 1938.

Pour tous renseignements, s'adresser à la Direction Générale des Beaux-Arts (Bureaux des Monuments Historiques, 3, rue de Valois, Paris 1er) où les inscriptions seront reçues jusqu'au 1er Mars 1938, dernier délai.

CONSTRUCTION D'UNE MATERNITÉ DE 42 LITS AUX HOSPICES CIVILS DE CHALON-SUR-SAONE

Concours à deux degrés ouvert entre tous les architectes de Saône-et-Loire et des départements limitrophes patentés depuis trois ans au moins.

Premier degré: Prime de mille francs pouvant s'étendre jusqu'à 5 esquisses retenues

Deuxième degré: 1er Prix: Exécution avec honoraires à 5 %; 2e prix: Prime de 5.000 francs; 3e Prix: Prime de 3.000 francs; 4e Prix: Prime de 2.000 francs; 5e Prix: Prime de 1.000 francs.

Envoi du programme et de la documentation sur demande adressée à l'Hôtel de Ville de Châlon-sur-Saône (Service de l'architecte municipal), accompagnée d'un mandat de 20 francs.

DANS LA VIE ARCHITECTURALE

SOCIETE DES ARCHITECTES DIPLOMES PAR LE GOUVERNEMENT

Composition du Bureau de cette société pour l'exercice 1938:

Président: M. Pierre Remaury; Vice-Présidents: MM. Jacques Duvaux, Jean Giraud et Paul Bellemain (de Lyon); Secrétaire Général: M. Raymond Lopez; Trésorier: M. Maurice Beau; Archiviste: M. Jean Canaux; Bibliothécaire: M. Pierre Bourget; Secrétaires: MM. Jean Dorian, Henri Bahrmann et Robert Lebret.

A L'ECOLE SPECIALE D'ARCHITECTURE

Liste, par ordre de mérite, des élèves de l'Ecole spéciale d'architecture, ayant obtenu le diplôme d'architecte délivré par l'Ecole:

Promotion 1937

MM. Lafond Louis, Katz Lejzor, Boudoux Roger, Portela Alberto, Kiril, Klein Serge, Nicolas Paul, Morcos Elias, Bardet Maurice, Richet Claude, Badie Nasser, Kaeppelin Xavier, Roca Miquel, Millot René, Paquin Ferdinand, Hopengart Simon.

OUVERTURE DE COURS

Le cours annuel *« d'Eclairage »* professé à l'Ecole Spéciale des Travaux Publics, du Bâtiment et de l'Industrie, s'ouvrira le 17 Janvier 1938, à 20 h. 15, dans les amphithéâtres de l'Ecole, 3, rue Thénard, Paris, 5e. Pour s'inscrire, demander tous renseignements à l'Ecole.

LE GÉRANT: ANDRE BLOC — *Imprimé en France* — Imp. LANGLOIS, Argenton-sur-Creuse (Indre)







Si...
vous lui donnez
LE COMBUSTIBLE
qui lui convient
par excellence :

FUEL OIL "BP"

DOMESTIQUE

LÉGER OU LOURD

Tous renseignements
vous seront fournis
gracieusement par le
SERVICE DES COMBUSTIBLES LIQUIDES
de la

STÉ GLE DES HUILES DE PÉTROLE
21, Rue de la Bienfaisance - PARIS

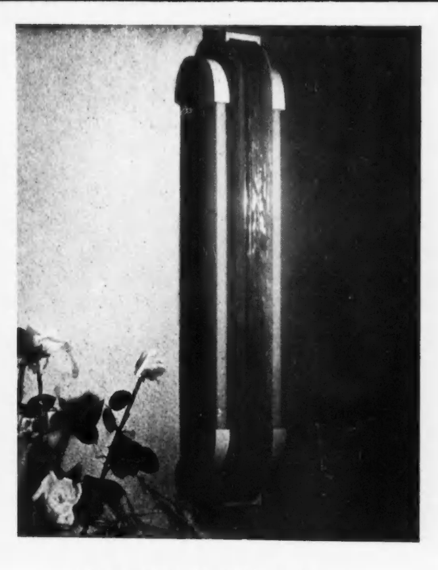
R. C. Seine 138.882

Fub. R. L. Dupuy


SANITAIRE
HYGIÈNE
SANIT



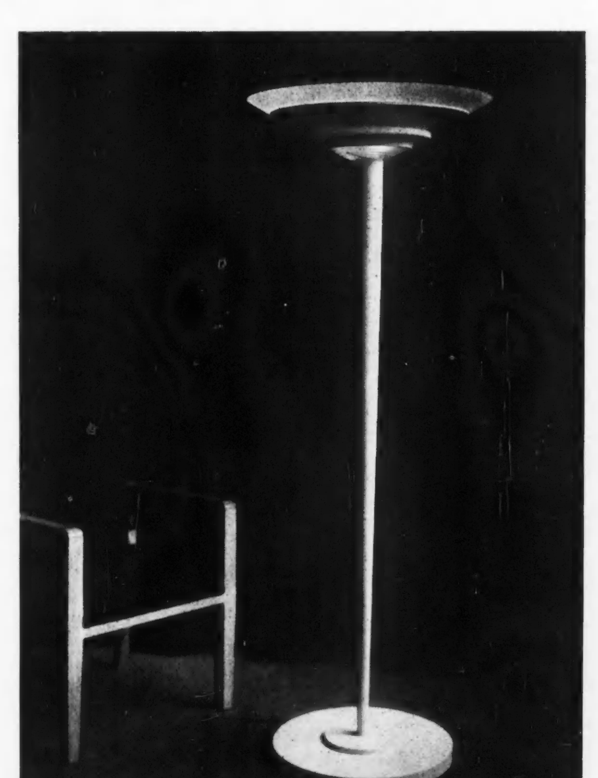
LAMPE DE TRAVAIL MÉTAL LAQUÉ HAUTEUR 56 OU 72 cm. PREMIER PRIX DU CONCOURS DU LUMINAIRE 1937



APPLIQUE A PARTIR DE 80 cm. DE HAUTEUR, MÉTAL LAQUÉ, VERRE ET DALLES OPTIQUES



APPLIQUE MÉTAL LAQUÉ ET VERRE ÉCLAIRAGE INDIRECT ET DIRECT PAR LENTILLE CONCAVE



LAMPADAIRE MÉTAL LAQUÉ AVEC LENTILLE CONCAVE ÉCLAIRANT LE FUT

PREMIER PRIX DU CONCOURS DU LUMINAIRE 1937

Photos de Bretagne

TOUT ARCHITECTE, LECTEUR DE « L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI » PEUT BÉNÉFICIER GRATUITEMENT DES CONSEILS ET DE L'EXPÉRIENCE DE

JEAN PERZEL

LUMINAIRES. 3, RUE DE LA CITÉ UNIVERSITAIRE (PARC MONTSOURIS) PARIS. GOB 77-24



LES PHOTOMAQUETTES DE PRÉCISION

PERFECTA

reproduisant à échelle réduite et de façon rigoureusement exacte le bâtiment à construire, permettent

A l'architecte : la mise au point définitive de son étude, car il peut, grâce aux photographies de sa maquette, en vérifier "comme sur le terrain" les diverses perspectives.

Au client : la compréhension parfaite du projet... et son adoption en toute connaissance de cause !

MAQUETTES PERFECTA

Pub. R. L. Dupuy

6, Avenue Allendy, 26, Rue de la Procession, PARIS - XVᵉ - Tél. Suffren 28-84



LÉVY-FINGER

LFLF

toute la peinture

SIÈGE SOCIAL : 32, RUE DE BONDY - PARIS Xe - BOTZ. 43-93

3 USINES

DUGNY (Seine) — BRUXELLES (Belgique)

CASABLANCA (Maroc)

20 SUCCURSALES

ALGER, 5, Rue Rigodit
AMSTERDAM, 90, Duivendrechtsche Kade
BAYONNE, 2, Rue Neuve
BONE, Rue Napoléon Maggiore
BORDEAUX, 23-25, Rue des Augustins
BRUXELLES, 32-34, Rue Edmond-Tollenære
CASABLANCA, Rue de Provins
CLERMONT-FERRAND, 15, Rue Massillon
LEVALLOIS-PERRET, 81, Rue Victor-Hugo
LILLE, 14, Place du Lion d'Or
LYON, 144, Avenue de Saxe (3e arrt)
MARSEILLE, 29 a, Rue de Lodi
» 8, Quai de Rive-Neuve
NANTES, 37, Quai de Versailles
NICE, 1, Boulevard Raimbaldi
ORAN, 10, Rue Lamartine
REIMS, 2, Rue Nanteuil
ROUEN, 34, Rue Lafayette
STRASBOURG, 198, Route des Romains
TOULOUSE, 16, Rue Sainte-Ursule
TUNIS, 55, Rue Thiers

•

MAGASINS DE VENTE

PARIS	LEVALLOIS-PERRET
32, Rue de Bondy	81, Rue Victor-Hugo

Référencés au Service Central d'Architecture de la Ville de Paris, au Centre d'Information et de Documentation de l'Architecte, etc...

100.000 M² — 1.000 OUVRIERS — 80 TONNES PAR JOUR

DUGNY

DUGNY

DUGNY

LES FILS LÉVY-FINGER

CASABLANCA

LA PEINTURE LES FILS LÉVY-FINGER USINE DE PEINTURES, ENDUITS, COULEURS & VERNIS

BRUXELLES

LES FILS LÉVY-FINGER « CELLUCO », S. A. CAP. 16.000.000 FR. - 32, R. DE BONDY, PARIS-10e

